ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ Αρ. Φύλλου 1562

17 Αυγούστου 2007

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 85056/Γ2

Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών του Ηλεκτρολογικού Τομέα της Β΄ Τάξης ΕΠΑ.Λ.

**Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΜΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Το ν. 3475/2006 (ΦΕΚ 146, τ.Α΄) «Οργάνωση και λειτουργία της δευτεροβάθμιας επαγγελματικής εκπαίδευσης και άλλες διατάξεις».

2. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 13/16.4.2007 Συνεδρίασή του.

3. Την υπ' αριθμ. Γ2/36620/30.3.2007 υπουργική απόφαση με θέμα «Ωρολόγιο Πρόγραμμα της Β΄ και Γ΄ Τάξης Ημερησίων ΕΠΑ.Λ».

4. Την εισήγηση του Τμήματος Δευτεροβάθμιας Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε με την υπ' αριθμ. 18/7.6.2007 Συνεδρίασή του, σχετικά με τα Ωρολόγια Προγράμματα Σπουδών Β΄, Γ΄ και Δ΄Τάξης Εσπερινών ΕΠΑ.Λ.

5. Τις διατάξεις του άρθρου 29α του ν. 1558/1985 (ΦΕΚ 137 Α΄), όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του ν. 2081/1992 (ΦΕΚ 154 Α΄) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παράγρ. 2α του ν. 2469/1997 (ΦΕΚ 38 Α΄) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

6. Την αναγκαιότητα καθορισμού Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών για τη Β΄ Τάξη ΕΠΑ.Λ, αποφασίζουμε:

Τον καθορισμό του Προγράμματος Σπουδών των μαθημάτων του Ηλεκτρολογικού Τομέα της Β΄ Τάξης ΕΠΑ.Λ.

1. ΜΑΘΗΜΑ: «ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Α. ΘΕΩΡΙΑ

Ενότητα 1. Βασικές έννοιες και γνώσεις

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Τι πρέπει να γνωρίζει ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης ● Ελληνικοί κανονισμοί ● Συμβολισμοί για την προστασία ηλεκτρικών συσκευών και μηχανών (DIN 40050/IEC 144) ● Οι σπουδαιότεροι κανονισμοί των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ● Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ● Αντικείμενα των κανονισμών ● Περιεχόμενα ΚΕΗΕ (ΕΛΟΤ HD 384) ● Μονάδες μέτρησης ● Συντελεστές μετατροπής ● Ηλεκτρολογικά σύμβολα ● Παράδειγμα εφαρμογής ● Κατάταξη των εσωτερικών εγκαταστάσεων ● Τάσεις ΣΡ (DC) που χρησιμοποιούνται ● Τάσεις ΕΡ (AC) που χρησιμοποιούνται ● Υποσταθμός διανομής (Γενική διάταξη) ● Δίκτυο χαμηλής τάσης ● Ρευματοδότηση (παροχή) ΕΗΕ	Οι μαθητές πρέπει να: ● Κατανοούν την έννοια και τον σκοπό των κανονισμών ΕΗΕ ● Αποσαφηνίζουν τις έννοιες των κυριοτέρων άρθρων των ΚΕΗΕ (ΕΛΟΤ HD 384) ● Κατακτούν και διαμορφώνουν τεχνικό λεξιλόγιο από σημασιολογική άποψη ● Εμπλουτίζουν το λεξιλόγιό τους αξιοποιώντας την διδασκαλία όλων των τεχνικών μαθημάτων ● Απαριθμούν τις μονάδες μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών που χρησιμοποιεί ένας εγκαταστάτης ηλεκτρολόγος ● Κατανοούν το σχηματικό διάγραμμα ενός δικτύου χαμηλής τάσης ● Χρησιμοποιούν γραφικά σύμβολα για τη διατύπωση τεχνικών θεμάτων ● Αναγνωρίζουν την υπόγεια - εναέρια παροχή	● Επιλογή κυριότερων κανόνων του ΚΕΗΕ (ΕΛΟΤ HD 384) ● Ερμηνεία, σχόλια για δυσνόητες και άγνωστες λέξεις ● Επίδειξη συσκευών - οργάνων. ● Επιλογή και κωδικοποίηση τεχνικών όρων σχετικών με το περιεχόμενο ● Αναζήτηση συγκεκριμένου άρθρου στο ΚΕΗΕ (ΕΛΟΤ HD 384) ● Πινακοποίηση των μονάδων μέτρησης ● Σχόλια - Παρατηρήσεις - Παραδείγματα ● Παιχνίδια λέξεων και εννοιών με αντίθετη σημασία: καλή / κακή γείωση ● Παράδειγμα εφαρμογής

Ενότητα 2. Αγωγοί και καλώδια

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Γενικά ● Διάκριση των αγωγών ● Καλώδια ● Ονομαστική τάση - Τάση λειτουργίας καλωδίων ● Σειρίδα (ή κορδόνι) ● Επιτρεπόμενη ένταση αγωγών ● Οι μικρότερες παραδεκτές διατομές αγωγών (ανεξάρτητες από το προβλεπόμενο φορτίο) ● Τοποθέτηση και συνύπαρξη των αγωγών ● Τοποθέτηση και στερέωση καλωδίων ή σωλήνων ● Τρόποι σήμανσης των αγωγών ● Διάταξη των αγωγών	● Κατανοούν ότι οι αγωγοί και τα καλώδια χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας ● Αναγνωρίζουν τη διαφορά ανάμεσα στον αγωγό και το καλώδιο ● Διατυπώνουν και εξηγούν τα χαρακτηριστικά των αγωγών και των καλωδίων. ● Εξοικειώνονται στη χρήση πινάκων για την εκλογή του κατάλληλου αγωγού ή καλωδίου ● Αναφέρουν τις τυποποιημένες διατομές αγωγών μέχρι 50 mm^2 ● Αντιλαμβάνονται την χρήση των αγωγών και των καλωδίων ● Διακρίνουν τους αγωγούς με τα χρώματα. ● Διατάσσουν τους αγωγούς ανάλογα με τη χρήση τους.	● Χρήση ειδικής ορολογίας ● Χαρακτηριστικά - Τυποποίηση ● Τεχνικά φυλλάδια εταιριών (Συλλογή, επίδειξη). ● Πραγματοποίηση εργασίας βάσει προφορικών οδηγιών ● Χρήση ειδικής ορολογίας για την διάκριση και περιγραφή αγωγού - καλωδίου - σειρίδας ● Συγκρότηση συλλογών με καλώδια, αγωγούς, σειρίδες

Ενότητα 3. Υλικά Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Προστατευτικοί σωλήνες • Είδη - Χρήσεις προστατευτικών σωλήνων • Αριθμός αγωγών μέσα σε προστατευτικούς σωλήνες • Μεγέθη σωλήνων εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων • Τοποθέτηση αγωγού ΝΥΑ μέσα σε σωλήνες • Κουτιά διακλάδωσης • Κουτιά διακλάδωσης και καμπύλες για την πραγματοποίηση ΕΗΕ • Ρευματοδότες - Ρευματολήπτες • Λυχνιολαβές (ντουί)	• Κατανοούν τη χρήση των προστατευτικών σωλήνων • Διακρίνουν τη χρήση των προστατευτικών σωλήνων • Χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εξαρτήματα για τη σύνδεση των σωλήνων • Εξοικειώνονται προφορικά με τα κατασκευαστικά δεδομένα και την τυποποίηση των ρευματοδοτών - ρευματοληπτών, λυχνιολαβών • Κατανοούν το ρόλο των σωλήνων και των εξαρτημάτων τους στη διαδικασία κατασκευής μιας εσωτερικής εγκατάστασης • Διακρίνουν τα κουτιά διακλάδωσης και διέλευσης σε σχέδιο κάτοψης σπιτιού	• Χρήση εποπτικών μέσων • Τεχνικά φυλλάδια • Διάκριση σωλήνων βαρέως τύπου - ελαφρού τύπου • Αναζήτηση συγκεκριμένου υλικού ή εξαρτήματος από τεχνικά φυλλάδια • Ανάπλαση μακροσκελούς φυλλαδίου με τεχνικές πληροφορίες με την βοήθεια σημειώσεων που κρατήθηκαν κατά την ανάγνωσή του

Ενότητα 4. Όργανα προστασίας ελέγχου και διακοπής

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Γενικά • Διακόπτες • Κατασκευή και εγκατάσταση των διακοπτών • Ρυθμιστές έντασης φωτισμού • Τοποθέτηση διακοπτών και ρευματοδοτών • Χαρακτηριστικά στοιχεία διακοπτών • Χρήση των διακοπτών • Αρχή λειτουργίας ενός αυτόματου διακόπτη • Relay για την προστασία κινητήρων ή εγκαταστάσεων φωτισμού - κίνησης • Που χρησιμοποιούνται οι αυτόματοι διακόπτες • Πωματοαυτόματος μεγίστου - Μικροαυτόματοι • Αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες • Αυτόματες ασφάλειες • Μαχαιρωτοί διακόπτες • Ραγοδιακόπτες • Διακόπτες Pacco • Ασφάλειες τήξης • Τοποθέτηση ασφαλειών • Εκλογή των ασφαλειών	• Κατανοούν και χρησιμοποιούν την απαραίτητη για την πραγματοποίηση ΕΗΕ ορολογία • Κατανοούν το ρόλο των οργάνων προστασίας ελέγχου και διακοπής στη διαδικασία λειτουργίας μιας ΕΗΕ • Διακρίνουν τα όργανα διακοπής ελέγχου και προστασίας • Εκλέγουν όργανα προστασίας ελέγχου και διακοπής • Εξηγούν τη λειτουργία ενός αυτόματου διακόπτη • Αιτιολογούν τη τοποθέτηση αυτόματου διακόπτη • Επιλέγουν αυτόματο ασφαλειοδιακόπτη • Συγκρίνουν μαχαιρωτούς διακόπτες και ραγοδιακόπτες • Αναφέρουν τη λειτουργία και τη χρήση μιας ασφάλειας τήξης • Εκλέγουν κατάλληλη ασφάλεια • Αναφέρουν την τυποποίηση των ασφαλειών	• Χρήση εποπτικών μέσων • Επίδειξη εικόνων αντικειμένων σχετικών με το θέμα • Χρήση ειδικής ορολογίας για περιγραφή οργάνων συσκευών κ.ά. • Επιλογή πληροφοριακού υλικού και αποκόμιση περιλήψεων εκτενών κειμένων από κέντρα πληροφόρησης, βιβλιοθήκες ή εκθέσεις. • Καλλιέργεια συνηθειών συγκέντρωσης και ταξινόμησης υλικού με τεχνολογικό περιεχόμενο. • Πραγματοποίηση εργασίας βάσει προφορικών οδηγιών. • Εμπλοκή του μαθητή στα δρώμενα και ενεργητική συμμετοχή σε συζητήσεις λήψης απόφασης

Ενότητα 5. Προστασία από τις τάσεις επαφής

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Γενικά • Επιδράσεις του ηλεκτρικού ρεύματος στο ανθρώπινο σώμα • Τάση επαφής • Εγκατάσταση γείωσης • Υπολογισμός της αντίστασης γείωσης • Μικρότερες διατομές των αγωγών γείωσης • Επεξήγηση με παραδείγματα των μικρότερων διατομών • Τοποθέτηση γείωσης στους καταναλωτές • Αυτόματος διαφορικός διακόπτης • Εγκατάσταση γείωσης με αυτόματο διαφορικό διακόπτη • Πλεονεκτήματα του αυτόματου διακόπτη διαφορικής προστασίας • Δοκιμή καλής λειτουργίας του διακόπτη διαφορικής προστασίας • Τεχνικά χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη διαφορικής προστασίας • Τοποθέτηση των αντιηλεκτροπληξιακών διακοπτών σε καινούριες και παλιές εγκαταστάσεις • Εγκατάσταση γείωσης με διακόπτη διαφυγής • Χώρος του μπάνιου	• Να εξηγούν τι είναι τάση επαφής • Να εξηγούν τι είναι τυχαία τάση επαφής • Να εξηγούν πως γίνεται η εγκατάσταση γείωσης • Να υπολογίζουν μια αντίσταση γείωσης • Να αναφέρουν με παραδείγματα τις μικρότερες παραδεκτές διατομές που χρησιμοποιούνται στην πράξη • Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα του αυτόματου διακόπτη διαφορικής προστασίας • Να περιγράφουν και να σχεδιάζουν την εγκατάσταση μπάνιου και να δείχνουν την απαγορευμένη ζώνη για εγκατάσταση ηλεκτρικών στοιχείων • Να εξηγούν και να σχεδιάζουν τις ισοδυναμικές συνδέσεις στους χώρους μπάνιου και κουζίνας • Να αναφέρουν τι περιλαμβάνει μια εγκατάσταση γείωσης	• Χρήση εποπτικών μέσων διδασκαλίας • Διάκριση συσκευών οικιακής χρήσης που υπόκεινται σε τυχαίες τάσεις επαφής κ.ά. (Ηλεκτρικό σίδερο, ηλεκτρική κουζίνα κλπ) • Αναζήτηση συγκεκριμένου άρθρου ή άρθρων σχετικών με το περιεχόμενο • Επίσκεψη σε οικοδομή στη φάση που περνούν τα καλώδια • Επιλογή πληροφοριακού υλικού και σύνθεση περιλήψεων εκτενών τεχνικών κειμένων, άρθρων ΚΕΗΕ (ELOT HD 384), τεχνικών φυλλαδίων

Ενότητα 6. Μελέτη Κτιριακών εγκαταστάσεων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Γενικά • Σχεδίαση ΕΗΕ • Κριτήρια σχεδιασμού μιας ΕΗΕ • Συμβατικά φορτία • Παραδείγματα εφαρμογής • Τιμές ισχύος συνηθισμένων οικιακών συσκευών • Γραμμή μετρητή - γενικού πίνακα φωτισμού οικίας • Παροχή ή ρευματοδότηση • Πτώση τάσης • Υπολογισμός της διατομής της γραμμής Μετρητή -Πίνακα. • Παραδείγματα υπολογισμού κύριας γραμμής	• Υπολογίζουν μια παροχή οικίας • Εξηγούν τι είναι πτώση τάσης και πως αυτή λειτουργεί στη διατομή των τροφοδοτικών αγωγών • Βρίσκουν τη διατομή με τη βοήθεια νομογραφήματος της κύριας γραμμής από το μετρητή ως το γενικό πίνακα • Περιγράφουν τα κριτήρια σχεδιασμού μιας ΕΗΕ • Αναφέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες που πρέπει να έχει υπόψη του ο τεχνικός που πρόκειται να μελετήσει μια ΕΗΕ	• Χρήση νομογραφήματος • Χρήση πινάκων • Επίσκεψη σε εκθέσεις • Κατόψεις από οικοδομή με εγκαταστάσεις

Ενότητα 7. Πίνακες διανομής οικιακής χρήσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Πίνακες με μια και δυο γραμμές. ● Πίνακας φωτισμού με 3 γραμμές ● Πίνακας φωτισμού με 3 γραμμές δωματίου ξενοδοχείου χωνευτής εγκατάστασης ● Πίνακας Φωτισμού με 4 γραμμές, 2 για φωτισμό, 1 για θέρμανση και 1 ηλ. κατανάλωση ● Έτοιμοι πίνακες φωτισμού ● Αντιπροσωπευτικοί τύποι μεταλλικών πινάκων ● Μεταλλικοί. πίνακες φωτισμού ● Παραδείγματα εφαρμογών μεταλλικών πινάκων ● Πίνακας φωτισμού διαμερίσματος πολυκατοικίας	● Αναφέρουν τη χρησιμότητα ενός ηλεκτρικού Πίνακα σε μία ΕΗΕ ● Καθορίζουν και επιλέγουν ορθά μηχανισμούς συσκευές και όργανα για τη συγκρότηση του πίνακα ● Συνδέουν αγωγούς, μηχανισμούς, συσκευές για την επίτευξη οικονομίας καλαισθησίας και αντοχής ● Προτείνουν εναλλακτικές λύσεις π.χ για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος. ● Εκφράζουν απόψεις τεχνικής φύσης και ζητούν τις απόψεις του πελάτη για την επιλογή πίνακα φωτισμού.	● Επίδειξη αντικειμένων εικόνων σχετικών με το θέμα ● Χρήση εποπτικών μέσων ● Επίσκεψη σε βιοτεχνικούς χώρους κατασκευής ηλεκτρικών πινάκων ● Τεχνικές σχεδιασμού ενός πίνακα: Προσχέδιο - πρόχειρο - επεξεργασμένο καθαρό σχέδιο συρμάτωσης εμπρόσθιας όψης. ● Διαμόρφωση - διευθέτηση υλικών και οργάνων με βάσει την καλαισθησία και τους ΚΕΗΕ (ΕΛΟΤ HD 384) ● Άσκηση για κατάλληλη τοποθέτηση υλικών και συσκευών για τη συγκρότηση ενός πίνακα.

Ενότητα 8. Συνδεσμολογίες κυκλωμάτων φωτισμού

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Συνδεσμολογία απλού φωτιστικού σημείου που ελέγχεται από μία θέση • Συνδεσμολογία απλού φωτιστικού σημείου που ελέγχεται από μία θέση με ρευματοδότη κάτω από το διακόπτη • Συνδεσμολογία δύο απλών φωτιστικών σημείων, που απέχουν μεταξύ τους και ελέγχονται από ένα διακόπτη • Συνδεσμολογία δύο φωτιστικών σημείων κομμιτατέρ (διαδοχής), που απέχουν μεταξύ τους και ελέγχονται από ένα διακόπτη • Συνδεσμολογία φωτιστικού σημείου κομμιτατέρ (διαδοχής) και σύνδεση πολύφωτου • Συνδεσμολογία φωτιστικού σημείου αλλέ ρετούρ (εναλλαγής) που ελέγχεται από δύο διαφορετικές θέσεις • Συνδεσμολογία φωτιστικού σημείου αλλέ ρετούρ (εναλλαγής) που ελέγχεται από τρεις διαφορετικές θέσεις • Συνδεσμολογία τριών φωτιστικών σημείων αλλέ ρετούρ (εναλλαγής) που απέχουν μεταξύ τους και ελέγχονται από τρεις θέσεις • Συνδεσμολογία και λειτουργία λαμπτήρα φθορισμού • Βλάβες λαμπτήρων φθορισμού • Συνδεσμολογία φωτιστικών σημείων που ελέγχονται από αυτόματο διακόπτη κλιμακοστασίου • Συνδεσμολογία φωτιστικών σημείων με αυτόματο χρονοδιακόπτη κλιμακοστασίου με χαμηλή τάση στο κύκλωμα των μπουτόν • Συνδεσμολογία φωτιστικών σημείων ασφαλείας που τροφοδοτούνται από δύο διαφορετικά κυκλώματα ΣΡ και ΕΡ • Συνδεσμολογία φωτιστικών σημείων ασφαλείας που τροφοδοτούνται από ένα κύκλωμα ΣΡ	• Συνειδητοποιούν τη σύνδεση σχεδίων κυκλωμάτων φωτισμού και κατασκευής • Αντιλαμβάνονται ότι τα σχέδια των κυκλωμάτων φωτισμού χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν μηνύματα, ιδέες, κατασκευαστικές απόψεις κ.α • Κατανοούν και κατακτούν το βασικό μηχανισμό ανάγνωσης των κυκλωμάτων φωτισμού • Διαβάζουν σχέδια κυκλωμάτων και αναλύουν τις λειτουργίες τους • Απομνημονεύουν βασικά κυκλώματα φωτισμού • Εξοικειώνονται με τους τρόπους παρουσίασης των κυκλωμάτων φωτισμού • Διαπιστώνουν αν ένα σχέδιο κυκλώματος φωτισμού έχει σφάλματα λειτουργικά – κατασκευαστικά • Περιγράφουν τη λειτουργία συγκεκριμένου κυκλώματος φωτισμού. • Εκφράζουν σχέσεις αιτίου – αποτελέσματος • Κάνουν συλλογισμούς βασιζόμενοι σε πιθανές ενδείξεις. • Περιγράφουν τη χρήση και τη λειτουργία της συνδεσμολογίας με αυτόματο κλιμακοστασίου. • Αιτιολογούν τη χρήση της συγκεκριμένης συνδεσμολογίας. • Δίνουν πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία συγκεκριμένου κυκλώματος. • Περιγράφουν τη χρήση και λειτουργία των φωτιστικών σημείων γαλαρίας (στοάς).	• Χρήση εποπτικών μέσων • Αναγνώριση αντίστοιχου κυκλώματος στο σπίτι κάθε μαθητή. • Επιμέτρηση υλικών και συσκευών.

Ενότητα 9. Γραμμές σύνδεσης οικιακών συσκευών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Γραμμή ηλεκτρικής κουζίνας ● Γραμμή ηλεκτρικού θερμοσίφωνα ● Ηλεκτρικά ψυγεία οικιακής χρήσης ● Ηλεκτρικά πλυντήρια ● Θερμαντικά σώματα ● Εγκατάσταση εξαεριστήρων ● Γραμμή μηχανοστασίου ● Γραμμή ανελκυστήρα ● Γραμμές αυτονομίας.	● Υπολογίζουν την τροφοδοτική γραμμή της κουζίνας ● Καθορίζουν την ασφάλεια της τροφοδοτικής γραμμής ● Γειώνουν και γεφυρώνουν τη συσκευή της κουζίνας (μαγειρείο) ● Υπολογίζουν την τροφοδοτική γραμμή του θερμοσίφωνα ● Καθορίζουν την ασφάλεια της τροφοδοτικής γραμμής ● Γειώνουν και γεφυρώνουν τη συσκευή του θερμοσίφωνα ● Εκλέγουν πορεία τύπο γραμμής μηχανοστασίου ● Εκλέγουν πορεία τύπο γραμμής ανελκυστήρα	● Χρήση εποπτικών μέσων ● Για κάθε γραμμή: -Μονογραμμικό σχέδιο -Υπολογισμός διατομής με βάση την ισχύ -Υπολογισμός με την βοήθεια νομογραφήματος

Ενότητα 10. Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Γενικά ● Εγκατάσταση ηλεκτρικών κουδουνιών ● Τυπικές συνδεσμολογίες κουδουνιών ● Εγκατάσταση θυροτηλεφώνου με μικρή απόσταση ● Τηλεφωνική εγκατάσταση με θυροτηλέφωνα ● Εγκατάσταση θυροτηλεφώνου και ηλεκτρικής κλειδαριάς σε πολυκατοικία ● Εγκατάσταση ενδοεπικοινωνίας για θυρωρείο ● Εγκατάσταση ενδοεπικοινωνίας για γραφεία ● Εγκαταστάσεις ειδοποίησης με ακουστικά - φωτεινά σήματα ● Εγκατάσταση ακρόασης ενός πελάτη ● Εγκατάσταση ακουστικών - φωτεινών σημάτων μιας υπηρεσίας ● Εγκατάσταση ακουστικών - φωτεινών σημάτων δύο υπηρεσιών ● Εγκατάσταση μιας υπηρεσίας για ξενοδοχείο 3 ορόφων ● Εγκατάσταση σημάτων ασφαλείας ● Εγκαταστάσεις συναγερμού ● Εγκατάσταση σημάτων πυρκαγιάς ● Θυροτηλεόραση ● Τηλεφωνικές εγκαταστάσεις	● Καθορίζουν γραμμές για την τροφοδότηση των τηλεφωνικών εγκαταστάσεων ● Αντιλαμβάνονται ότι τα σχέδια των τηλεφωνικών εγκαταστάσεων χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν μηνύματα, ιδέες, κατασκευαστικές απόψεις ● Κατανοούν και κατακτούν το βασικό μηχανισμό ανάγνωσης των τηλεφωνικών εγκαταστάσεων ● Διαβάζουν σχέδια κυκλωμάτων και αναλύουν τις λειτουργίες τους ● Εξοικειώνονται με τους τρόπους παρουσίασης των τηλεφωνικών εγκαταστάσεων ● Διαπιστώνουν αν ένα σχέδιο τηλεφωνικής εγκατάστασης έχει σφάλματα λειτουργικά - κατασκευαστικά	● Χρήση εποπτικών μέσων ● Αναφορά στα συγκεκριμένα άρθρα του κανονισμού τηλεπικοινωνιακών δικτύων ● Χρήση επαγγελματικών σχεδίων ● Συμπλήρωση εντύπων που υποβάλλονται στον ΟΤΕ ● Τεχνικά φυλλάδια με το περιεχόμενο ● Πραγματοποίηση εγκατάστασης ακρόασης για το γραφείο του Δ/ντή ● Αναφορά στους κανονισμούς πυρασφάλειας

Ενότητα 11. Σχεδίαση εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
• Γενικά • Γενικές παρατηρήσεις • Κάτοψη μονοκατοικίας • Κάτοψη μονοκατοικίας με διάταξη επίπλων • Τοποθέτηση φωτιστικών σημείων, διακοπτών, πριζών και ηλεκτρικών συσκευών • Ηλεκτρική εγκατάσταση μονοκατοικίας • Ηλεκτρική εγκατάσταση διαμερίσματος • Παράδειγμα υπολογισμού ΕΗΕ	• Εντοπίζουν και να αξιολογούν τις πληροφορίες που απαιτούνται, χρησιμοποιώντας διάφορες πηγές πληροφόρησης: μηχανικός, κατασκευαστής, πελάτης. • Αναλύουν και συνθέτουν δεδομένες πληροφορίες • Κατανοούν τα κατασκευαστικά στοιχεία δοσμένης κάτοψης διαμερίσματος: πόρτες, παράθυρα, τοιχοποιία κ.α. • Διακρίνουν τους χώρους που συνθέτουν την κάτοψη με βάση την επίπλωση του κάθε χώρου • Εξηγούν τη θέση φωτιστικών σημείων, διακοπτών, πριζών και ηλεκτρικών συσκευών σε κάτοψη διαμερίσματος • Υπολογίζουν μια ΕΗΕ: διατομές αγωγών, ασφάλειες, συνολική εγκατεστημένη ισχύ κ.α..	• Πληροφορίες γενικού χαρακτήρα (αρχές) που αφορούν την αποτελεσματικότητα σχεδιασμού μιας ΕΗΕ • Παράδειγμα σχεδίασης ΕΗΕ: Σαλονιού, Τραπεζαρίας, Δωματίου παιδιών, Υπνοδωματίου, Κουζίνας, Καθημερινού δωματίου, Λουτρού, WC • Κατόψεις σε διαφορετικές φάσεις σχεδίασης • Ανάθεση εργασιών • Τεχνικά φυλλάδια • Χρήση εποπτικών μέσων: διαφάνειες, video, CD-ROM • Χρήση πινάκων

Ενότητα 12. Έλεγχοι Ε.Η.Ε.

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
• Προϋπολογισμός - προσφορά ΕΗΕ • Ιδιωτικό συμφωνητικό • Έναρξη εργασιών κατασκευής ΕΗΕ • Παρατηρήσεις - συμπεράσματα κατά την πραγματοποίηση χωνευτής ΕΗΕ • Τοποθέτηση σωλήνων - κουτιών διακλάδωσης, πραγματοποίηση συρμάτωσης • Πραγματοποίηση ορατής ηλεκτρικής εγκατάστασης • Εργαλεία που είναι απαραίτητα σε έναν Ηλεκτρολόγο Εγκαταστάτη • Έλεγχοι μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης • Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των εγκαταστάσεων	Οι σπουδαστές ασκούνται βαθμιαία ώστε να: • Συνειδητοποιήσουν τα βασικά στοιχεία της δομής και της λειτουργίας μιας ΕΗΕ, με τη βοήθεια της γνώσης και της πρακτικής εφαρμογής κανόνων	• Τεχνικά φυλλάδια • Χρήση εποπτικών μέσων: διαφάνειες, video, CD-ROM • Συμπλήρωση εντύπου προϋπολογισμού • Συμπλήρωση εντύπου συμφωνητικού • Πληροφορίες τεχνικού χαρακτήρα για τον αποτελεσματικότερο έλεγχο μιας ΕΗΕ

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
Εισαγωγή στο Εργαστήριο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Σκοπός του μαθήματος.	Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να: ● Τεκμηριώνουν τις θεωρητικές γνώσεις τους και να αναπτύσσουν επαγγελματικές ικανότητες.	● Περιγραφή του χώρου και του εργαστηριακού εξοπλισμού.
● Κανονισμοί λειτουργίας του εργαστηρίου - Θέματα ασφάλειας. ● Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο	● Ρυθμίζουν την συμπεριφορά τους σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου και να τηρούν τους κανόνες ασφάλειας.	● Παράδοση στους μαθητές έντυπου με τους κανονισμούς λειτουργίας/ασφάλειας του εργαστηρίου.
● Περιγραφή του εργαστηριακού εξοπλισμού	● Αναγνωρίζουν το χώρο του εργαστηρίου και τον εξοπλισμό του.	● Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού και της διαδικασίας εκτέλεσης των ασκήσεων
● Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο	● Προετοιμάζουν τη διαδικασία εκτέλεσης των ασκήσεων	● Δημιουργία ομάδων

Άσκηση 1: Εργαλεία του Ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Είδη και τρόπος χειρισμού των εργαλείων του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τα εργαλεία του Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Να αναγνωρίζουν τα εργαλεία του Ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. ● Να περιγράφουν τη χρήση του κάθε εργαλείου. ● Να απαριθμούν τα εργαλεία του Ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. ● Να επιλέγουν το κατάλληλο εργαλείο για συγκεκριμένη εργασία.	● Επίδειξη κάθε εργαλείου. ● Σύντομη αναφορά στο τρόπο χρήσης του κάθε εργαλείου. ● Αναγραφή παρατηρήσεων και σημειώσεων στο φύλλο πράξης για εξειδικευμένες χρήσεις των εργαλείων και προβλημάτων που προέκυψαν κατά την χρησιμοποίηση των εργαλείων. ● Χρήση εποπτικών μέσων.

Άσκηση 2: Όργανα ελέγχου ηλεκτρικών κυκλωμάτων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Έλεγχος ηλεκτρικών κυκλωμάτων με την χρησιμοποίηση καταλλήλων οργάνων. ● Έλεγχος του είδους και της πολικότητας του ρεύματος. ● Έλεγχος αν ένας καταναλωτής κάνει σώμα και δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος. ● Έλεγχος της συνέχειας μιας αντίστασης και έλεγχος της τάσης. ● Μέτρηση της έντασης του ρεύματος, της τάσης και της αντίστασης. ● Δοκιμαστικό για τάσεις από 110V μέχρι 600V, AC ή DC με συχνότητα 25 μέχρι 60 Hz.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα εξοικειωθούν με τα όργανα ελέγχου ηλεκτρικών κυκλω-μάτων. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Να εντοπίζουν και να αξιολογούν τα αποτελέσματα της μέτρησης και του ελέγχου των συσκευών. ● Να αναλύουν και να συνθέτουν δεδομένα από μέτρηση ή από έλεγχο ώστε να καταλήγουν σε συμπέρασμα. ● Να αποκωδικοποιούν οπτικά και ακουστικά σήματα για τον εντοπισμό της βλάβης. ● Να κατανοούν και να συσχετίζουν αποτελέσματα μετρήσεων βασικών ηλεκτρολογικών μεγεθών.	● Προφορική και πειραματική ανάπτυξη προσδιορισμού συγκεκριμένης βλάβης. ● Επίδειξη ελέγχου της πολικότητας του ρεύματος. ● Οδηγίες για την ορθή εκλογή και χρησιμοποίηση οργάνων και δοκιμαστικών. ● Διανομή εργαλείων - συσκευών. ● Πραγματοποίηση των ασκήσεων ελέγχου ηλεκτρικών κυκλωμάτων. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης. ● Εργασία Σπουδαστή: Έλεγχοι και μετρήσεις σε μηχανήματα και συσκευές που διαθέτει το εργαστήριο. Προτείνεται σύσταση επιτροπής που να καθορίσει τα παραπάνω μηχανήματα και συσκευές.

Άσκηση 3. Επίδειξη συνηθισμένου υλικού εγκατάστασης χαμηλής τάσης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Συνηθισμένα υλικά ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης: ● Αγωγοί, Καλώδια, Σειρίδες ● Σωλήνες και εξαρτήματα αυτών ● Εξαρτήματα «ανθυγρόν» ● Υλικά στερέωσης σωλήνων/καλωδίων ● Εξαρτήματα σύνδεσης αγωγών ● Μονωτικά υλικά ● Διακόπτες φωτισμού, ρευματοδότες και ρευματολήπτες, λυχνιολαβές	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τα υλικά χαμηλής τάσης. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Να διαπιστώσουν την αξία και τη χρησιμότητα των συνηθισμένων υλικών που χρησιμοποιεί ένας τεχνικός ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. ● Να εξοικειωθούν οι σπουδαστές με την ονοματολογία και τα τυποποιημένα μεγέθη των υλικών.	● Επίδειξη των υλικών και γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών. ● Προδιαγραφές και τυποποιημένα μεγέθη των υλικών. ● Οδηγίες και κανονισμοί για την ορθή χρησιμοποίηση των υλικών. ● Κατασκευή από κάθε σπουδαστή πινάκων με τα είδη των υλικών των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. ● Αναγραφή παρατηρήσεων και σημειώσεων στο φύλλο πράξης σχετικά με το είδος των υλικών καθώς και τον τρόπο τοποθέτησής τους στις εγκαταστάσεις. ● Εξέταση Σπουδαστών με ΤΕΣΤ. Να δοθεί στους σπουδαστές τεστ πολλαπλής επιλογής μέσα από το οποίο να διαπιστώνεται αν εξοικειώθηκαν με την ονοματολογία και τα τυποποιημένα μεγέθη των υλικών.

Άσκηση 4. Διαμόρφωση άκρων αγωγών

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
Ασκήσεις διαμόρφωσης των άκρων των αγωγών. ● Διαμόρφωση των άκρων μονόκλωνων αγωγών. ● Διαμόρφωση των άκρων πολύκλωνων αγωγών. ● Σύνδεση μονόκλωνων αγωγών. ● Σύνδεση πολύκλωνων αγωγών. ● Τοποθέτηση και συνύπαρξη των ηλεκτρικών αγωγών. ● Τοποθέτηση και στερέωση καλωδίων και σωλήνων. ● Τρόποι σήμανσης των αγωγών. ● Διάταξη των αγωγών.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα εξασκηθούν στη διαμόρφωση των άκρων των αγωγών. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Να περιγράφουν τον τρόπο διαμόρφωσης των άκρων αγωγών και καλωδίων. ● Να εντοπίζουν και να αξιολογούν τον τρόπο και τον τύπο διαμόρφωσης των άκρων. ● Να αντιλαμβάνονται τις εναλλακτικές δυνατότητες διαμόρφωσης των άκρων αγωγών και καλωδίων. ● Να σχολιάζουν τις διαμορφώσεις των άκρων αγωγών και καλωδίων των συμμαθητών τους. ● Να αναφέρουν την αναγκαιότητα σύνδεσης αγωγών και καλωδίων. ● Να αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα να ξανακάνουν μια σύνδεση για να τη βελτιώσουν με βάση τις παρατηρήσεις τις δικές τους ή των άλλων. ● Να περιγράφουν τρόπους συνύπαρξης, τοποθέτησης, στερέωσης και σήμανσης αγωγών και καλωδίων.	● Οδηγίες για την πραγματοποίηση κάθε διαμόρφωσης. ● Υπόδειγμα πίνακα με τις φάσεις διαμόρφωσης κάθε περίπτωσης. ● Χρήση εποπτικών μέσων σχετικών με την διαμόρφωση των άκρων των αγωγών. ● Σύγκριση των διαμορφώσεων που έκαναν οι σπουδαστές με αυτήν του υποδείγματος και αυτοδιόρθωση. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 5. Κατασκευή Ε.Η.Ε. απλού φωτιστικού σημείου, το οποίο ελέγχεται από μία θέση

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης απλού φωτιστικού σημείου το οποίο ελέγχεται από μία θέση με απλό διακόπτη.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τη ζεύξη και την αποσύζευξη ενός κυκλώματος φωτιστικού από μία θέση. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. • Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. • Στο χειρισμό των εργαλείων. • Στον οπτικό έλεγχο του έργου και τη δοκιμή του υπό τάση 230V.	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα της θέσης του διακόπτη του φωτιστικού σημείου, του κουτιού διακλάδωσης και της πορείας του καλωδίου σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα του διακόπτη, της χελώνας, του κουτιού διακλάδωσης. • Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο έργου. • Έλεγχος των συνδέσεων. • Δοκιμή του έργου. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 6. Κατασκευή απλού φωτιστικού σημείου με ρευματοδότη κάτω από το διακόπτη

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης απλού φωτιστικού σημείου με πρίζα κάτω από το διακόπτη.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τη ζεύξη και την αποσύζευξη ενός κυκλώματος φωτιστικού από μία θέση. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. • Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. • Στο χειρισμό των εργαλείων. • Στον οπτικό έλεγχο του έργου και δοκιμή του υπό τάση 230V.	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα της θέσης του διακόπτη του φωτιστικού σημείου, του κουτιού διακλάδωσης και της πορείας του καλωδίου σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα του διακόπτη, της λυχνιολαβής, του κουτιού διακλάδωσης. • Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο έργου. • Έλεγχος των συνδέσεων. • Δοκιμή του έργου. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 7. Κατασκευή Ε.Η.Ε. με δύο φωτιστικά σημεία που απέχουν μεταξύ τους και ένα διακόπτη

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης με δύο φωτιστικά σημεία και ένα διακόπτη.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τη ζεύξη και την αποσύζευξη ενός κυκλώματος φωτιστικού από μία θέση. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. ● Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. ● Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. ● Στο χειρισμό των εργαλείων. ● Στον οπτικό έλεγχο του έργου και δοκιμή του υπό τάση 230V.	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. ● Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων του διακόπτη, των δύο φωτιστικών σημείων, των κουτιών διακλάδωσης και της πορείας του σωλήνα σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Στερέωση στην πινακίδα του διακόπτη, των λυχνιολαβών, των κουτιών διακλάδωσης και του πλαστικού σωλήνα, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο έργου. ● Έλεγχος των συνδέσεων. ● Δοκιμή του έργου. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 8. Κατασκευή Ε.Η.Ε. φωτιστικού σημείου κομμιτατέρ και σύνδεση πολύφωτου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης φωτιστικού σημείου κομμιτατέρ και σύνδεσης πολύφωτου.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τη βαθμιαία ζεύξη και αποσύζευξη δύο κυκλωμάτων φωτισμού με ένα διακόπτη. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. ● Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής ● Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων ● Στο χειρισμό των εργαλείων. ● Στον οπτικό έλεγχο του έργου και δοκιμή του υπό τάση 230V.	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. ● Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων του διακόπτη, του κουτιού διακλάδωσης, του φωτιστικού σημείου και της πορείας της γραμμής, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Στερέωση στην πίνακα του διακόπτη, του κουτιού διακλάδωσης και του πλαστικού σωλήνα, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Πραγματοποίηση των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος σύμφωνα με το σχέδιο έργου. ● Έλεγχος των συνδέσεων. ● Δοκιμή του έργου. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 9. Κατασκευή Ε.Η.Ε. φωτιστικού σημείου εναλλαγής (αλερετούρ)

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Ζεύξη και αποσύζευξη κυκλώματος φωτισμού από δύο θέσεις.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τη ζεύξη και αποσύζευξη ενός κυκλώματος φωτισμού από δύο θέσεις. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. ● Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. ● Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. ● Στο χειρισμό των εργαλείων.	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. ● Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων των διακοπτών, των κουτιών διακλάδωσης, του φωτιστικού σημείου και της πορείας της γραμμής σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Στερέωση στην πινακίδα των διακοπτών, των κουτιών διακλάδωσης, της λυχνιολαβής και του πλαστικού σωλήνα, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Πέρασμα των αγωγών μέσα στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος ● Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. ● Δοκιμή του έργου. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 10. Κατασκευή Ε.Η.Ε. με τρία φωτιστικά σημεία αλερετούρ

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Ζεύξη και απόζευξη Κυκλώματος φωτισμού από τρεις θέσεις.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τη ζεύξη και αποσύζευξη ενός κυκλώματος φωτισμού από τρεις θέσεις. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. ● Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. ● Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. ● Στο χειρισμό των εργαλείων.	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. ● Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων των διακοπτών, των κουτιών διακλάδωσης, του φωτιστικού σημείου και της πορείας της γραμμής σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Στερέωση στην πινακίδα των διακοπτών, των κουτιών διακλάδωσης, της λυχνιολαβής και του πλαστικού σωλήνα, όπως στο σχέδιο του έργου. ● Πέρασμα των αγωγών στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος ● Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. ● Δοκιμή του έργου. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 11. Συναρμολόγηση και δοκιμή με ένα λαμπτήρα φθορισμού

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης με ένα λαμπτήρα φθορισμού.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν πως συναρμολογείται και δοκιμάζεται λαμπτήρας φθορισμού στις Ε.Η.Ε. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. ● Στο σωστό τρόπο συναρμολόγησης και σύνδεσης. ● Στη δοκιμή και τον έλεγχο της όλης συνδεσμολογίας. ● Στο χειρισμό των εργαλείων. Επιπλέον θα είναι σε θέση: ● Να αναφέρουν τη χρησιμότητα της σύνδεσης ενός λαμπτήρα φθορισμού στις Ε.Η.Ε. ● Να επιλέγουν ενδεδειγμένη πορεία και διακλάδωση της γραμμής. ● Να δοκιμάζουν το έργο υπό τάση 230V.	● Προφορική ανάπτυξη τυποποίησης των αντικειμένων εφαρμογής. ● Οδηγίες για την πραγματοποίηση της άσκησης. ● Έλεγχος στο νήμα φθορισμού. ● Έλεγχος συνέχειας του μπάλαστ (τσοκ). ● Διανομή εργαλείων και υλικών. ● Πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας. ● Δοκιμή της συνδεσμολογίας σε τάση 230V. ● Αποσυναρμολόγηση του φωτιστικού σώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 12. Συναρμολόγηση και δοκιμή φωτιστικού σώματος με δύο λαμπτήρες φθορισμού

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης με δύο λαμπτήρες φθορισμού.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν πως συναρμολογείται και δοκιμάζεται φωτιστικό σώμα με δύο λαμπτήρες φθορισμού. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. ● Στο σωστό τρόπο συναρμολόγησης και σύνδεσης. ● Στη δοκιμή και στον έλεγχο της όλης συνδεσμολογίας. ● Στο χειρισμό των εργαλείων. Επιπλέον θα είναι σε θέση: ● Να κατανοούν τη χρησιμότητα των φωτιστικών σωμάτων. ● Να τοποθετούν με ασφάλεια φωτιστικό σώμα στην οροφή χώρου. ● Να επιλέγουν φωτιστικό σώμα για συγκεκριμένο χώρο. ● Να κατανοούν την επιλογή φωτιστικού σώματος από τον αρχιτέκτονα μηχανικό ή τον πελάτη ή εκείνον που έχει την ευθύνη κατασκευής του χώρου. ● Να ιεραρχούν τα στάδια εργασίας ανάρτησης φωτιστικών σωμάτων.	● Προφορική ανάπτυξη και περιγραφή της χρησιμότητας των φωτιστικών σωμάτων, από άποψη υγιεινής και αισθητικής. ● Οδηγίες για την πραγματοποίηση της συναρμολόγησης. ● Διανομή εργαλείων και υλικών. ● Πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας. ● Δοκιμή με τάση 230V. ● Αποσυναρμολόγηση του φωτιστικού σώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 13. Κατασκευή Ε.Η.Ε. φωτιστικών σημείων με αυτόματο διακόπτη κλιμακοστασίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκατάστασης αυτομάτου κλιμακοστασίου.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν την κατασκευή του κυκλώματος ΕΗΕ φωτιστικών σημείων με αυτόματο διακόπτη κλιμακοστασίου. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. • Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. • Στο χειρισμό των εργαλείων.	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων του χρονοδιακόπτη, των φωτιστικών σημείων, των μπουτόν και της πορείας της γραμμής, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα του χρονοδιακόπτη, των μπουτόν, των λυχνιολαβών και του πλαστικού σωλήνα, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Πέρασμα των αγωγών μέσα στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος • Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. • Δοκιμή του έργου. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

Άσκηση 14. Κατασκευή Ε.Η.Ε. φωτιστικών σημείων ασφαλείας, που τροφοδοτούνται από δύο διαφορετικά κυκλώματα (εναλλασσομένου και συνεχούς ρεύματος)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας Ηλεκτρικής Εγκατάστασης φωτισμού ασφαλείας συνεχούς και εναλλασσομένου ρεύματος.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τον τρόπο κατασκευής ενός κυκλώματος ασφαλείας που τροφοδοτείται από δύο διαφορετικά κυκλώματα (εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος). Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα και εμπειρία: • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών • Στην επιλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. • Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών και οργάνων. • Στο χειρισμό των εργαλείων.	• Προφορική ανάπτυξη της αναγκαιότητας της συνδεσμολογίας. • Οδηγίες για την πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας. • Διανομή εργαλείων και υλικών. • Συγκέντρωση των υλικών στον εργασιακό χώρο. • Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων του ηλεκτρονόμου, των φωτιστικών σημείων, του διακόπτη, των κουτιών διακλάδωσης και της πορείας της γραμμής, όπως στο σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα του ηλεκτρονόμου, των φωτιστικών σημείων, του διακόπτη, των κουτιών διακλάδωσης και του σωλήνα, όπως στο σχέδιο του έργου. • Πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Δοκιμή της συνδεσμολογίας. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης

02015621708070044

Άσκηση 15. Κατασκευή Ε.Η.Ε. φωτιστικών σημείων ασφαλείας, που τροφοδοτούνται από ένα κύκλωμα συνεχούς ρεύματος

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Κατασκευή συνδεσμολογίας ηλεκτρικής εγκατάστασης φωτισμού ασφαλείας συνεχούς ρεύματος.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τον τρόπο κατασκευής ενός κυκλώματος ασφαλείας που τροφοδοτείται από ένα κύκλωμα συνεχούς ρεύματος. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα και εμπειρία: ● Στην κατανόηση της χρησιμότητας της συγκεκριμένης σύνδεσης στις Ε.Η.Ε. ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών ● Στην επιλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. ● Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών και οργάνων. ● Στο χειρισμό των εργαλείων. ● Στον οπτικό και εργαστηριακό έλεγχο της συγκεκριμένης συνδεσμολογίας. ● Στη δοκιμή του έργου σε τάση 230V.	● Προφορική ανάπτυξη της αναγκαιότητας της συνδεσμολογίας. ● Οδηγίες για την πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας. ● Διανομή εργαλείων και υλικών. ● Συγκέντρωση των υλικών στον εργασιακό χώρο. ● Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων του ηλεκτρονόμου, των φωτιστικών σημείων, του διακόπτη, των κουτιών διακλάδωσης και της πορείας της γραμμής, όπως στο σχέδιο του έργου. ● Στερέωση στην πινακίδα του ηλεκτρονόμου, των φωτιστικών σημείων, του διακόπτη, των κουτιών διακλάδωσης και του σωλήνα, όπως στο σχέδιο του έργου. ● Πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας, σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. ● Δοκιμή της συνδεσμολογίας. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης

Άσκηση 16. Συναρμολόγηση και δοκιμή πίνακα φωτισμού δύο γραμμών

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Συναρμολόγηση πίνακα φωτισμού δύο γραμμών.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν να συναρμολογούν και να δοκιμάζουν ένα πίνακα φωτισμού δύο γραμμών. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα και εμπειρία: ● Στην ενδεδειγμένη διευθέτηση των εξαρτημάτων για τη συγκρότηση του πίνακα. ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων. ● Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών και εξαρτημάτων. ● Στη συρμάτωση και στο χειρισμό των εργαλείων. ● Στον οπτικό έλεγχο του πίνακα. ● Στη δοκιμή του πίνακα.	● Περιγραφή της χρησιμότητας του πίνακα δύο γραμμών στις Ε.Η.Ε. ● Υπόδειγμα πίνακα δύο γραμμών. ● Σχεδίαση πίνακα δύο γραμμών σε σχέδια -μονογραμμικό -εμπρόσθιας όψης -συρμάτωσης -υπόμνημα υλικών ● Προφορική περιγραφή λειτουργίας του πίνακα με τη βοήθεια των σχεδίων και το υπόδειγμα του πίνακα. ● Συγκέντρωση των υλικών στον εργασιακό χώρο. ● Συνδεσμολογία του πίνακα. ● Δοκιμή λειτουργίας του πίνακα. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης ● Εργασία Σπουδαστών: Σχεδίαση από τους σπουδαστές σε φύλλο καρέ (25x35) όλων των σχεδίων.

Άσκηση 17. Συναρμολόγηση και δοκιμή πίνακα φωτισμού δύο γραμμών φωτισμού, μιας γραμμής κουζίνας και μιας γραμμής θερμοσίφωνα

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Συναρμολόγηση πίνακα φωτισμού δύο γραμμών με μια γραμμή κουζίνας και μια γραμμή θερμοσίφωνα.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν να συναρμολογούν και να δοκιμάζουν ένα πίνακα φωτισμού δυο γραμμών φωτισμού, μιας γραμμής κουζίνας και μιας γραμμής θερμοσίφωνα. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα και εμπειρία: ● Στην ενδεδειγμένη διευθέτηση των εξαρτημάτων για τη συγκρότηση του πίνακα. ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων. ● Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών και εξαρτημάτων. ● Στη συρμάτωση και στο χειρισμό των εργαλείων. ● Στον οπτικό έλεγχο του πίνακα. ● Στη δοκιμή του πίνακα.	● Περιγραφή της χρησιμότητας του πίνακα δύο γραμμών φωτισμού, μιας γραμμής κουζίνας, μιας γραμμής θερμοσίφωνα στις Ε.Η.Ε. ● Υπόδειγμα πίνακα δύο γραμμών φωτισμού, μιας γραμμής κουζίνας, μιας γραμμής θερμοσίφωνα. ● Σχεδίαση πίνακα δύο γραμμών φωτισμού, μιας γραμμής κουζίνας, μιας γραμμής θερμοσίφωνα σε σχέδια -μονογραμμικό -εμπρόσθιας όψης -συρμάτωσης -υπόμνημα υλικών ● Προφορική περιγραφή λειτουργίας του πίνακα με τη βοήθεια των σχεδίων και το υπόδειγμα του πίνακα. ● Συγκέντρωση των υλικών στον εργασιακό χώρο. ● Συνδεσμολογία του πίνακα. ● Δοκιμή λειτουργίας του πίνακα. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης ● Εργασία Σπουδαστών: Σχεδίαση από τους σπουδαστές σε φύλλο καρέ (25x35) όλων των σχεδίων.

Άσκηση 18. Αλλαγή διακόπτη και εστίας σε ηλεκτρική κουζίνα και σύνδεση της ηλεκτρικής κουζίνας στη γραμμή κουζίνας

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Τρόπος και δεξιότητες για την αλλαγή διακόπτη και εστίας σε ηλεκτρική κουζίνα. ● Κατασκευή της συνδεσμολογίας για την σύνδεση της ηλεκτρικής κουζίνας στην γραμμή προσαγωγής.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τον τρόπο αλλαγής διακόπτη και εστίας σε ηλεκτρική κουζίνα και να συνδέουν μια ηλεκτρική κουζίνα στη γραμμή προσαγωγής. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα και εμπειρία: ● Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών ● Στην επιλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. ● Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών, οργάνων και εξαρτημάτων. ● Στο χειρισμό των εργαλείων. ● Στη δοκιμή της συσκευής. ● Στη συντήρηση και τον προσδιορισμό της βλάβης, εντοπίζοντας και αξιολογώντας πληροφορίες από διαφορετικές πηγές. ● Στην ανάλυση και σύνθεση δεδομένων πληροφοριών για μια συσκευή. ● Στην αποκωδικοποίηση οπτικών και ακουστικών σημάτων. ● Να συνδέουν σωστά τη συσκευή στη γραμμή προσαγωγής. ● Να γειώνουν τη συσκευή. ● Να εξηγούν αν είναι ανάλογη η διατομή της γραμμής με την ισχύ της συσκευής. ● Να ελέγχουν τη λειτουργία της συσκευής.	● Επίδειξη των συσκευών και εξαρτημάτων, γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών. ● Προφορική και πειραματική ανάπτυξη προσδιορισμού της βλάβης.. ● Οδηγίες για την πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας, καθώς και για την ορθή εκλογή και χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων. ● Διανομή εργαλείων και υλικών. ● Αντικατάσταση φθαρμένου διακόπτη και δοκιμή συσκευής. ● Αντικατάσταση του φθαρμένης εστίας και δοκιμή συσκευής ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης ● Προφορική ανάπτυξη σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης της συσκευής με τη γραμμή προσαγωγής. ● Χρήση εποπτικού υλικού: video, CD-ROM, διαφάνειες τεχνικών φυλλαδίων. ● Σχέδιο σύνδεσης της συσκευής με τη γραμμή προσαγωγής. ● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. ● Πραγματοποίηση της συνδεσμολογίας. ● Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. ● Δοκιμή του έργου. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης ● Επίσκεψη σε οικοδομή, η οποία βρίσκεται σε φάση που να φαίνεται η γραμμή προσαγωγής της ηλεκτρικής κουζίνας και παρουσίαση των εντυπώσεών τους μέσα στην αίθουσα. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης ● Επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου.

Άσκηση 19. Αλλαγή θερμοστάτη και θερμαντικού στοιχείου σε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα και σύνδεση του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα στη γραμμή θερμοσίφωνα.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Τρόπος και δεξιότητες για την αλλαγή θερμοστάτη και θερμαντικού στοιχείου σε ηλεκτρικό θερμοσίφωνα. ● Κατασκευή της συνδεσμολογίας για τη σύνδεση του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα στη γραμμή θερμοσίφωνα.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν πως γίνεται η αλλαγή του θερμοστάτη και του θερμαντικού στοιχείου σε ένα ηλεκτρικό θερμοσίφωνα και να συνδέουν έναν ηλεκτρικό θερμοσίφωνα στη γραμμή θερμοσίφωνα. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα μπορούν: ● Να προσδιορίζουν τη βλάβη ενός θερμοστάτη και ενός θερμαντικού στοιχείου ηλεκτρικού θερμοσίφωνα. ● Να αντικαθιστούν το θερμοστάτη και το θερμαντικό στοιχείο ηλεκτρικού θερμοσίφωνα. ● Να εκλέγουν και να χρησιμοποιούν ορθά υλικά και συσκευές. ● Να συνδέουν σωστά και χρησιμοποιούν τα κατάλληλα εργαλεία. ● Να δοκιμάζουν τη συσκευή. ● Να συνδέουν σωστά τη συσκευή στη γραμμή προσαγωγής. ● Να γειώνουν τη συσκευή. ● Να εξηγούν αν είναι ανάλογη η διατομή της γραμμής με την ισχύ της συσκευής. ● Να ελέγχουν τη λειτουργία της συσκευής.	● Προφορική ανάπτυξη και πειραματικός προσδιορισμός της συγκεκριμένης βλάβης. ● Επίδειξη συσκευών και εξαρτημάτων, γενικά στοιχεία κατασκευής αυτών. ● Χρήση εποπτικού υλικού: διαφανειών τεχνικών φυλλαδίων, CD-ROM, κτλ ● Οδηγίες για την ορθή εκλογή και χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων. ● Διανομή εργαλείων και υλικών. ● Αντικατάσταση φθαρμένου θερμοστάτη και δοκιμή συσκευής. ● Αντικατάσταση του φθαρμένου θερμαντικού στοιχείου και δοκιμή συσκευής ● Επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης. ● Προφορική ανάπτυξη σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης της συσκευής με τη γραμμή προσαρμογής. ● Οδηγίες και κανονισμός σύνδεσης συσκευής με τη γραμμή προσαρμογής. ● Χρήση εποπτικού υλικού: video, CD-ROM, διαφάνειες τεχνικών φυλλαδίων. ● Σχέδιο σύνδεσης της συσκευής με τη γραμμή προσαρμογής. ● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. ● Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. ● Δοκιμή του έργου. ● Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. ● Συμπλήρωση του φύλλου πράξης ● Επίσκεψη σε οικοδομή, η οποία βρίσκεται σε φάση που να φαίνεται η γραμμή προσαγωγής του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και παρουσίαση των εντυπώσεών τους μέσα στην αίθουσα. ● Επίσκεψη σε εργοστάσιο κατασκευής ηλεκτρικών θερμοσιφώνων και παρουσίαση των εντυπώσεών τους μέσα στην αίθουσα.

Άσκηση 20. Κατασκευή Ε.Η.Ε. με δύο κουδούνια και κλειδαριά

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων με δύο κουδούνια και κλειδαριά.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν πως συναρμολογείται και δοκιμάζεται μια εγκατάσταση ηλεκτρικών κουδουνιών και κλειδαριάς. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στην ορθή χρήση των ηλεκτρικών κουδουνιών και της κλειδαριάς • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στο σωστό τρόπο συναρμολόγησης και σύνδεσης. • Στη δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης.	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων των μπουτόν, των κουτιών διακλάδωσης, της κλειδαριάς, των κουδουνιών και της πορείας της γραμμής σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα των μπουτόν, των κουτιών διακλάδωσης, της κλειδαριάς, των κουδουνιών και του πλαστικού σωλήνα, όπως στο σχέδιο του έργου. • Πέρασμα των αγωγών στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος • Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. • Δοκιμή του έργου. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης

Άσκηση 21. Σύνδεση θυρομεγαφώνου και ηλεκτρικής κλειδαριάς με θυροτηλέφωνο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων με ηλεκτρική κλειδαριά και θυρομεγάφωνο.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν πως συναρμολογείται και δοκιμάζεται μια εγκατάσταση θυρομεγάφωνου και κλειδαριάς με θυροτηλέφωνο. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στην ορθή χρήση των και σύνδεση θυρομεγάφωνου και κλειδαριάς με θυροτηλέφωνο. • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στο σωστό τρόπο συναρμολόγησης και σύνδεσης. • Στη δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης.	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα των θέσεων της μπουτονιέρας, των κουτιών διακλάδωσης, της κλειδαριάς, του θυρομεγάφωνου, του θυροτηλεφώνου και της πορείας της γραμμής σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα της μπουτονιέρας, των κουτιών διακλάδωσης, της κλειδαριάς, του θυρομεγάφωνου, του θυροτηλεφώνου και του πλαστικού σωλήνα, όπως στο σχέδιο του έργου. • Πέρασμα των αγωγών στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος • Έλεγχος των συνδέσεων σε ολόκληρο το έργο με την παρουσία του καθηγητή. • Δοκιμή του έργου. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης

Άσκηση 22. Κατασκευή ηλεκτρικής εγκατάστασης οικίας.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή συνδεσμολογίας Εσωτερικής Ηλεκτρικής Εγκατάστασης για μια οικία.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται όλα τα επί μέρους κυκλώματα μιας κτιριακής εσωτερικής εγκατάστασης. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. • Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. • Στο χειρισμό των εργαλείων. • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των εξαρτημάτων. • Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών και μηχανισμών. • Στη συρμάτωση και στο χειρισμό των εργαλείων. • Στη δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης υπό τάση 230V.	• Χρήση εποπτικού υλικού: video, CD-ROM, διαφάνειες τεχνικών φυλλαδίων • Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα της θέσης των διαφόρων υλικών και συσκευών σύμφωνα με το σχέδιο του έργου. • Στερέωση στην πινακίδα των διαφόρων υλικών σύμφωνα με το σχέδιο έργου. • Πέρασμα των αγωγών μέσα στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος • Έλεγχος των συνδέσεων. • Δοκιμή του έργου. • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης • Επίσκεψη σε οικοδομή, η οποία βρίσκεται σε φάση που να φαίνεται η συνολική ανάπτυξη μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης και παρουσίαση των εντυπώσεών τους μέσα στην αίθουσα.

Άσκηση 23. Κατασκευή τηλεφωνικής εγκατάστασης οικίας.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κατασκευή τηλεφωνικής εγκατάστασης οικίας.	Στο θέμα αυτό οι μαθητές θα μάθουν τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται όλα τα επί μέρους υλικά μιας τηλεφωνικής εγκατάστασης οικίας. Στο τέλος αυτού του θέματος οι μαθητές θα αποκτήσουν ικανότητα: • Στη σωστή εκλογή και χρησιμοποίηση των υλικών. • Στην εκλογή της πορείας και της διακλάδωσης της γραμμής. • Στον τρόπο σωστής σύνδεσης αγωγών και οργάνων. • Στο χειρισμό των εργαλείων. • Στον ορθό τρόπο σύνδεσης αγωγών και εξοπλισμού. • Στη συρμάτωση και στο χειρισμό των εργαλείων. • Στη δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης.	• Χρήση εποπτικού υλικού: video, CD-ROM, διαφάνειες τεχνικών φυλλαδίων • Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας. • Χάραξη στην πινακίδα της θέσης του κουτιού του κατανεμητή, των ρευματοδοτών τηλεφώνου και των οδεύσεων των τηλεφωνικών γραμμών, σύμφωνα με το σχέδιο έργου. • Στερέωση στην πινακίδα των διαφόρων υλικών (κουτί κατανεμητή, πρίζες) • Πέρασμα των αγωγών μέσα στον πλαστικό σωλήνα και κατασκευή των αναγκαίων συνδέσεων του κυκλώματος • Έλεγχος των συνδέσεων. • Δοκιμή του έργου • Αποσυναρμολόγηση του κυκλώματος και επιστροφή των υλικών και οργάνων στην αποθήκη του εργαστηρίου. • Συμπλήρωση του φύλλου πράξης.

2. ΜΑΘΗΜΑ: «ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ Ι»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Α. ΘΕΩΡΙΑ

Κεφάλαιο 1: Βασικές γνώσεις και έννοιες.

Ενότητα 1.1: Βασικές γνώσεις και έννοιες.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Ιστορία του Ηλεκτρισμού. • Οι ηλεκτρικές ιδιότητες της ύλης - Ηλεκτρικό φορτίο. • Ο Νόμος του Κουλόμπ (Coulomb) και η διηλεκτρική σταθερά - Διηλεκτρικά.	• Να απαριθμούν τους βασικούς τομείς στην ανάπτυξη των οποίων έχει συμβάλει η Ηλεκτροτεχνία και να αναφέρουν παραδείγματα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. • Να ερμηνεύουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες της ύλης και την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου καθώς και την σημασία του στην δομή και την ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.	• Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video-CD rom κ.λ.π.) για την κατανόηση της δομής της ύλης.

Ενότητα 1.2: Ηλεκτρικό Ρεύμα - Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Η κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων. • Το ηλεκτρικό κύκλωμα. Το ηλεκτρικό ρεύμα. Ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. • Πυκνότητα του ηλεκτρικού ρεύματος. • Πολλαπλάσια - υποπολλαπλάσια μονάδων μετρήσεων. • Μονάδες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. • Αμπερόμετρα.	• Να διακρίνουν την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να αποσαφηνίσουν την έννοια της πυκνότητας του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να γνωρίζουν και να διακρίνουν τις μονάδες μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος καθώς και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων μετρήσεων. • Να μπορούν να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν το αμπερόμετρο ως όργανο μέτρησης της έντασης του Ηλεκτρικού Ρεύματος.	• Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD- rom.) Παραδείγματα και ασκήσεις- μετατροπές μονάδων - πολλαπλασίων- υποπολλαπλασίων.

Ενότητα 1.3: Ηλεκτρεγερτική δύναμη (ΗΕΔ) - Ηλεκτρική τάση - Πηγές

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Διαφορά δυναμικού ή ηλεκτρική τάση • Ηλεκτρικά στοιχεία και πηγές. • Ηλεκτρεγερτική δύναμη των πηγών. • Μονάδες μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης. Βολτόμετρα.	• Να ερμηνεύουν, διακρίνουν και κατανοούν την διαφορά δυναμικού ή ηλεκτρική τάση. • Να γνωρίζουν και διακρίνουν τις μονάδες μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης καθώς και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων. • Να μπορούν να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν το βολτόμετρο ως όργανο μέτρησης της ηλεκτρικής τάσης ή της διαφοράς δυναμικού. • Να αναγνωρίζουν την έννοια της ηλεκτρεγερτικής δύναμης των ηλεκτρικών πηγών. • Να κατατάσσουν τα ηλεκτρικά στοιχεία και τις πηγές εν γένει.	• Επίδειξη και χρήση εποπτικού υλικού. Παραδείγματα και ασκήσεις- μετατροπές μονάδων - πολλαπλασίων- υποπολλαπλασίων • Να καταβληθεί ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε να κατανοήσουν οι μαθητές την έννοια του δυναμικού καθώς και τις προϋποθέσεις μεταβολής του δυναμικού.

Κεφάλαιο 2: Το συνεχές ρεύμα
Ενότητα 2.1: Νόμος του ΩΜ - Ηλεκτρική Αντίσταση - Ηλεκτρική Αγωγιμότητα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Αγωγοί - μονωτές - ημιαγωγοί. Ηλεκτρική αντίσταση. Νόμος του ΩΜ. ● Αντιστάσεις (γραμμικές, μη γραμμικές) - Μονάδες μέτρησης αντίστασης. Ειδική αντίσταση συρμάτων. ● Εξάρτηση της αντίστασης από την θερμοκρασία ● Ηλεκτρική Αγωγιμότητα και ειδική αγωγιμότητα - Μονάδες. ● Ο Νόμος του ΩΜ σε πλήρες κύκλωμα. ● Παραδείγματα.	● Ο μαθητές να είναι σε θέση να διακρίνουν τη γραμμικότητα μεταξύ τάσεως και εντάσεως σε αγωγό, να ορίζουν την ωμική αντίσταση αγωγού, να διατυπώνουν, ερμηνεύουν και εφαρμόζουν τον νόμο του Ωμ σε απλό και πλήρες κύκλωμα (επίλυση). ● Να είναι σε θέση να συγκρίνουν τους διάφορους αντιστάτες, να ερμηνεύουν και να τεκμηριώνουν τη μεταβολή της αντίστασης με την θερμοκρασία. ● Να είναι σε θέση να διακρίνουν και αναγνωρίζουν την πολική τάση από την ΗΕΔ της πηγής. ● Να εργάζονται με επιτυχία προσδιορίζοντας την πτώση τάσεως σε διάφορες θέσεις στο κύκλωμα.	● Επίδειξη και χρήση εποπτικού υλικού Παραδείγματα και ασκήσεις: - εφαρμογής του νόμου του Ωμ - υπολογισμού της μεταβολής της αντίστασης σύρματος με την θερμοκρασία - αναφορά στην διαστασιολόγηση των αγωγών. - εφαρμογές για την εξοικείωση του μαθητή με τις μονάδες μέτρησης.

Κεφάλαιο 5: Το εναλλασσόμενο ρεύμα (A.C.)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Μεταβαλλόμενα και εναλλασσόμενα ρεύματα (απεριοδικό - περιοδικό - μικτό -εναλλασσόμενο). ● Περίοδος του εναλλασ-σόμενου ρεύματος. ● Παραγωγή εναλλασ-σόμενου ρεύματος - Αρχή λειτουργίας γεννήτριας εναλλασ-σόμενου ρεύματος.	● Να εξηγούν τις διαφορές μεταξύ Συνεχούς και Εναλλασσόμενου ρεύματος. ● Να ερμηνεύουν και να ορίζουν τους διάφορους όρους και τις έννοιες που χρησιμοποιούνται στην περιγραφή των εναλλασσόμενων μεγεθών. ● Να υπολογίζουν την μέγιστη τιμή (κορυφής), μέση τιμή και RMS τιμή της τάσης και του ρεύματος.	● Χρήση εικόνας, διαφανειών, σχημάτων, διαγραμμάτων.

Ενότητα 2.2: Νόμοι του Κίρκωφ (Kirchhoff). Κανόνες ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● 1ος και 2ος νόμος του Κίρκωφ. ● Συνδεσμολογίες με αντιστάσεις σε σειρά και παράλληλα. ● Μικτή συνδεσμολογία - Παραδείγματα ● Συνδέσεις πηγών. ● Ρύθμιση της εντάσεως του ρεύματος Ροοστάτες. ● Ρύθμιση της τάσεως - ποτενσιόμετρα ● Θεώρημα της επαλληλίας ή της υπερθέσεως ● Θεώρημα του Θέβενιν (Thevenin). ● Ηλεκτρικές γέφυρες.	● Οι μαθητές να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν και να διακρίνουν κόμβους και κλάδους στο κύκλωμα. ● Να προσδιορίζουν τα ρεύματα και τις πτώσεις τάσεως στους κλάδους. ● Να διατυπώνουν και εφαρμόζουν τους νόμους του Κίρκωφ σε τμήματα ή σε όλο το κύκλωμα. ● Να επιλέγουν και ρυθμίζουν ποσοστά τάσεως και εντάσεως, σε καταναλωτές ή τμήματα κυκλώματος. ● Να σχεδιάζουν απλά κυκλώματα γεφυρών.	● Παραδείγματα - εφαρμογές -απλοποίηση κυκλωμάτων -υπολογισμοί αντιστάσεων, ρευμάτων, τάσεων. ● Χρήση διαιρετών τάσεως και ρεύματος. Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 2.3: Ηλεκτρική Ενέργεια και Ισχύς

Περιεχόμενο	Στόχοι	**Δραστηριότητες**
● Αρχή διατηρήσεως της Ενέργειας - Ηλεκτρική Ενέργεια - Θερμότητα Joule - Μονάδες. ● Ηλεκτρική Ισχύς - μονάδες ● Θερμικός νόμος του Joule ● Μονάδες μέτρησης - Ισοδυναμία KWh και Kcal.- Βαθμός απόδοσης. ● Παραδείγματα (ηλ. θέρμανση χώρων - βραστήρες νερού - διατομή αγωγών κ.λ.π.)	● Να ορίζουν την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ. ● Να υπολογίζουν την ηλεκτρική ενέργεια και την ηλεκτρική ισχύ καταναλωτών. ● Να μετατρέπουν τις μονάδες μέτρησης ισχύος και ενέργειας στα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσιά τους. ● Να υπολογίζουν τον βαθμό απόδοσης και τις απώλειες οικιακών συσκευών.	● Εικόνες, εποπτικό υλικό. ● Να καταβληθεί προσπάθεια ώστε ο μαθητής να είναι σε θέση να διαχειρίζεται τον νόμο του Joule με ευχέρεια πάνω σε παραδείγματα από τις καθημερινές εφαρμογές.(θέρμανση αγωγών - διατομή, θέρμανση νερού, χώρων κ.λ.π.)

Κεφάλαιο 3: Το μαγνητικό πεδίο
Ενότητα 3.1: Μαγνητισμός - Ηλεκτρομαγνητισμός

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Φυσικοί - τεχνητοί Μαγνήτες - Μαγνητικό πεδίο και μαγνητικές γραμμές. ● Γήινος μαγνητισμός - Ηλεκτρονική θεωρία του μαγνητισμού ● Μαγνητικά υλικά.	● Να είναι σε θέση οι μαθητές να ερμηνεύουν τις ιδιότητες των μονίμων μαγνητών. ● Να εξηγούν την διαφορά μεταξύ των γεωγραφικών και των μαγνητικών πόλων της γης.	● Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD-rom.) Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 3.2: Το ηλεκτρικό ρεύμα και το Μαγνητικό πεδίο

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Το μαγνητικό πεδίο ευθύγραμμου αγωγού και πηνίου ● Μαγνητική επαγωγή - Μαγνητική ροή ● Μαγνητοστατικός νόμος του Κουλόμπ (Coulomb) - Συντελεστής μαγνητικής διαπερατότητας. ● Μαγνητική αντίσταση - Τύπος του Hopkinson ΜΕΔ (Αμπερελίγματα). ● Μαγνητική τάση - αναλογία με την ηλεκτρική τάση ● Ένταση του μαγνητικού πεδίου - παράδειγμα ● Θεώρημα του Αμπέρ (Ampere) ή Νόμος του Διαρρεύματος, Μαγνητική Ροπή Παράδειγμα.	● Να είναι σε θέση οι μαθητές να ερμηνεύουν την λειτουργία των ηλεκτρομαγνητών και να προσδιορίζουν την πολικότητα ενός ηλεκτρομαγνήτη σε σχέση με τη ροή του ρεύματος ● Να είναι σε θέση οι μαθητές να εξηγούν την μαγνητική επαγωγή και ροή. ● Να αναφέρουν και να ερμηνεύουν τους διάφορους όρους που χρησιμοποιούνται στην περιγραφή των μαγνητικών μεγεθών. ● Να αναφέρουν και να ορίζουν τα συστήματα μονάδων που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις των μαγνητικών μεγεθών.	● Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD-rom.)

Ενότητα 3.3: Μαγνητικά Κυκλώματα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Μαγνητικά υλικά (Διαμαγνητικά - Παραμαγνητικά- Σιδηρομαγνητικά). • Η μαγνητική ροή μέσα από σιδηρομαγνητικά υλικά. • Μαγνήτιση σιδηρο-μαγνητικών υλικών • Απομαγνήτιση σιδηρο-μαγνητικών υλικών • Τα είδη των μαγνητικών κυκλωμάτων - Η μαγνητική χαρακτηριστική του μαγνητικού κυκλώματος. Παράδειγμα	• Να εξηγούν την μαγνήτιση και απομαγνήτιση των σιδηρομαγνητικών υλικών. • Να σχεδιάζουν την καμπύλη μαγνητίσεως και τον βρόγχο υστερήσεως. • Να σχεδιάζουν απλά μαγνητικά κυκλώματα καθώς και το ηλεκτρικό τους τυπικό ανάλογο.	• Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD- rom, διαγράμματα.) Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 3.4: Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Πείραμα 1,2,3 και 4 (Πειράματα εμφάνισης ΗΕΔ εξ' επαγωγής) • Ο νόμος της Επαγωγής. Παράδειγμα. • Ηλεκτρεγερτική δύναμη εξ επαγωγής. Παράδειγμα. Φορά του Επαγωγικού ρεύματος, νόμος του Lenz. • Αυτεπαγωγή και συντελεστής αυτεπαγωγής παράδειγμα. Σταθερά χρόνου R-L. • Αμοιβαία επαγωγή - συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής παράδειγμα. • Επαγόμενες αιχμές τάσης (υπερτάσεις). Δίοδοι - MOV (Metal Oxide Varistor).	• Να εξηγούν το φαινόμενο της μαγνητικής επαγωγής • Να αναφέρονται στους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την πολικότητα της επαγομένης τάσης. • Να εξηγούν τον νόμο του Lenz. • Να αναφέρουν τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την αποφυγή επαγόμενων αιχμών τάσης.	• Χρήση εποπτικού υλικού (εικόνα αφίσα -video ή CD-rom.) Επίδειξη υλικού.

Ενότητα 3.5: Το ηλεκτρικό ρεύμα σε μαγνητικό πεδίο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κίνηση ηλεκτρικού φορτίου σε μαγνητικό πεδίο. Κανόνες • Δύναμη Laplace σε ρευματοφόρο αγωγό μέσα σε μαγνητικό πεδίο. • Δυνάμεις Laplace μεταξύ δύο ρευματοφόρων αγωγών.	• Να είναι σε θέση οι μαθητές να προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά του μαγνητικού πεδίου και των δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ ρευματοφόρων αγωγών.	• Χρήση εικόνας, διαφανειών

Κεφάλαιο 4: Ηλεκτρικό πεδίο - πυκνωτής
Ενότητα 4.1: Το Ηλεκτρικό πεδίο

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Η έννοια και η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου. ● Αριθμητικό παράδειγμα. ● Ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές. Ηλεκτρικό πεδίο στο εσωτερικό των αγωγών - ηλεκτροστατική επίδραση. ● Το δυναμικό και η διαφορά δυναμικού. Ισοδυναμικές επιφάνειες ● Σχέση μεταξύ τάσεως και εντάσεως του ηλεκτρικού πεδίου παράδειγμα.	● Να είναι σε θέση οι μαθητές εξηγούν το ηλεκτροστατικό φορτίο.	● Χρήση εικόνας, διαφανειών, διαγραμμάτων.

Ενότητα 4.2: Πυκνωτές

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Πυκνωτές - Οπλισμοί - Χωρητικότητα - Μονάδες ● Διηλεκτρική σταθερά - διηλεκτρική πόλωση ● Επίπεδος πυκνωτής. Το ηλεκτρικό πεδίο επιπέδου πυκνωτή- παράδειγμα. ● Συνδεσμολογίες (σειράς - παράλληλη και μικτή) πυκνωτών. Παράδειγμα. ● Τύποι - Είδη πυκνωτών. ● Καμπύλες φόρτισης - εκφόρτισης πυκνωτή. Σταθερά χρόνου. Παράδειγμα	● Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της χωρητικότητας ενός πυκνωτή. ● Να υπολογίζουν τις συνολικές τιμές χωρητικότητας συνδεδεμένων πυκνωτών. ● Να υπολογίζουν την σταθερά χρόνου RC. ● Να διακρίνουν και συγκρίνουν τα διάφορα είδη πυκνωτών.	● Χρήση εικόνας, διαφανειών. ● Επίδειξη υλικού. Εφαρμογές.

Β. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Ενότητα 1: Εισαγωγή

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
● Σκοπός του μαθήματος	● Τεκμηριώνουν τις τεχνολογικές και θεωρητικές γνώσεις και να αναπτύσσουν επαγγελματικές ικανότητες.	
● Χρήσιμες πληροφορίες για τις ασκήσεις ● Περιγραφή του εργαστηριακού εξοπλισμού ● Κανονισμός λειτουργίας του εργαστηρίου. Κανόνες ασφάλειας.	● Αναγνωρίζουν το χώρο του εργαστηρίου και τον εξοπλισμό του.	● Περιγραφή του χώρου και του εργαστηριακού εξοπλισμού. ● Παράδοση στους μαθητές εντύπου με τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου.
● Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο ● Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο	● Ρυθμίζουν την συμπεριφορά τους σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου.	● Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού και της διαδικασίας εκτέλεσης των ασκήσεων
● Προετοιμασία - διαδικασία εκτέλεσης εργαστηριακών ασκήσεων	● Ακολουθούν τη διαδικασία προετοιμασίας και εκτέλεσης των εργαστηριακών ασκήσεων	● Προετοιμάζουν τη διαδικασία εκτέλεσης των ασκήσεων.

Ενότητα 2: Όργανα και Συσκευές Ηλεκτρικών Μετρήσεων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Γενικά για τις οδηγίες του κατασκευαστή για τα όργανα, τις συσκευές κ.α. ● Οργανα ηλεκτρικών μετρήσεων: Διακρίσεις α) Ως προς το σύστημα μετρήσεων (ενδεικτικά, καταγραφικά, παλμογράφος, αθροιστικά) β) Ως προς την αρχή λειτουργίας (ηλεκτρομαγνητικά, ηλεκτροστατικά, θερμικά, ηλεκτρονικά) ● Ηλεκτρικές συσκευές μετρήσεων: α) Ρυθμιστικές αντιστάσεις β) Κιβώτια μεταβλητών αντιστάσεων γ) Ρυθμιστές τάσεων (ποτενσιόμετρα) δ)Ρυθμιστές ρεύματος (ροοστάτες) ε)Αντιστάσεις διακλαδώσεως (shunt) στ) Αντιστάσεις σειράς (Resistor) ζ)Μετασχηματιστές μετρήσεων	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να: ● Αναγνωρίζουν τα όργανα του εργαστηρίου που χρησιμοποιούν. ● Διαβάζουν τις οδηγίες του κατασκευαστή. ● Διακρίνουν τα όργανα και να επιλέγουν τα . κατάλληλα. ● Διακρίνουν τις συσκευές που χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές μετρήσεις και να επιλέγουν από τα χαρακτηριστικά τους τις κατάλληλες κατά περίπτωση. ● Διακρίνουν τα όργανα ως προς το σύστημα μετρήσεων και επιλέγουν κατά περίπτωση τα κατάλληλα. ● Διακρίνουν τα όργανα ως προς την αρχή λειτουργίας τους. ● Αναγνωρίζουν και να επιλέγουν τις συσκευές που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις.	● Παρουσίαση των οργάνων και των συσκευών που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις. ● Χρήση διαφανειών και slides. ● Φύλλο έργου. ● Ασκήσεις-ερωτήματα για εμπέδωση των πληροφοριών. ● Πίνακες εργαλείων και υλικών με πληροφορίες για την ονομασία και την χρήση τους.

Ενότητα 3: Οι συμβολισμοί και η σημασία τους στην εκτέλεση των μετρήσεων

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
• Συμβολισμοί οργάνων μετρήσεων	• Αναγνωρίζουν από τα συνδεσμολογικά σχέδια τα όργανα και τις συσκευές που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν.	• Διαφάνειες με πίνακες συμβόλων και κυκλωμάτων μετρήσεων.
• Συμβολισμοί Κυκλωμάτων ηλεκτρικών μετρήσεων	• Αναγνωρίζουν και διακρίνουν από τα σχέδια τα σημεία των κυκλωμάτων που πρόκειται να μετρήσουν. • Εκτελούν ανάλογες ασκήσεις.	• Παράδοση στους μαθητές πινάκων με συμβολισμούς. • Φύλλο έργου.
• Παραδείγματα - Ασκήσεις εφαρμογών		

Ενότητα 4: Ακρίβεια οργάνων και μετρήσεων

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
• Η ακρίβεια των ηλεκτρικών οργάνων	• Αιτιολογούν τις διαφορές που παρατηρούνται στα αποτελέσματα των ηλεκτρικών μετρήσεων κατά την εκτέλεσή τους. • Αναγνωρίζουν την ακρίβεια των οργάνων από τους συμβολισμούς που έχουν.	• Διαφάνειες αναφερόμενες σε συγκριτικά στοιχεία που δείχνουν πιθανότητες πραγματοποίησης σφαλμάτων.
• Η ακρίβεια των ηλεκτρικών μετρήσεων	• Υπολογίζουν σφάλματα που προκύπτουν στις μετρήσεις.	• Φύλλο έργου.
• Σφάλματα οργάνων και μετρήσεων - Τα αίτια των σφαλμάτων	• Διακρίνουν τα σφάλματα των οργάνων από τα σφάλματα των μετρήσεων. • Εκτελούν ανάλογες ασκήσεις.	
• Ασκήσεις στα σφάλματα μετρήσεων		

Ενότητα 5: Μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
● Μέτρηση ηλεκτρικής τάσης ● Γενικά για τα όργανα μέτρησης της τάσης - Οδηγίες χρήσης ● Περιγραφή βολτόμετρων Με στρεπτό πηνίο, με μόνιμο μαγνήτη Κινητού σιδήρου Ηλεκτροδυναμικά Θερμικά Ηλεκτρονικά (ψηφιακά) ● Ασκήσεις μέτρησης τάσης	● Μετράνε τάση, ένταση και αντίσταση. ● Επιλέγουν κατά περίπτωση το κατάλληλο όργανο για μέτρηση. ● Διαβάζουν τις κλίμακες των οργάνων με ευχέρεια. ● Επιλέγουν τις κλίμακες των οργάνων. ● Συγκροτούν το κύκλωμα των μετρήσεων με ασφάλεια για τους ίδιους και για τα όργανα.	● Διαφάνειες οργάνων με κατάταξη ως προς την αρχή λειτουργίας των Slides. ● Συνδεσμολογίες οργάνων σε κυκλώματα μετρήσεων. ● Φύλλα έργων των ασκήσεων.
● Μέτρηση εντάσεως ηλ. ρεύματος ● Γενικά για τα όργανα μέτρησης της έντασης - Οδηγίες χρήσεως ● Ασκήσεις μέτρησης έντασης ηλ. ρεύματος.		
● Μέτρηση ηλεκτρικής αντίστασης (άμεση μέτρηση) ● Γενικά, για άμεση μέτρηση ηλεκτρικών αντιστάσεων ● Ασκήσεις άμεσης μέτρησης αντιστάσεων		

Ενότητα 6: Ηλεκτρικό κύκλωμα - Νόμος του Ωμ και Κανόνες του Κίρχωφ

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
● Νόμος του Ωμ (Ohm) ● Γενικά ● Ασκήσεις επαλήθευσης του νόμου	● Τεκμηριώνουν τις θεωρητικές γνώσεις τους, από το νόμο του ΩΜ (Ohm) και τους κανόνες του Κίρχωφ.	● Διαφάνειες με σχέδια κυκλωμάτων μετρήσεων.
● Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά ● Γενικά ● Ασκήσεις από τη συνδεσμολογία των αντιστάσεων σε σειρά	● Παρατηρούν, αναλύουν και επιλύουν ηλεκτρολογικά προβλήματα.	● Φύλλα έργων των ασκήσεων.
● Παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων ● Γενικά ● Ασκήσεις με παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων	● Συνθέτουν τα στοιχεία ενός κυκλώματος σωστά για να εκτελέσουν τις μετρήσεις.	

● Μικτή σύνδεση αντιστάσεων ● Γενικά ● Ασκήσεις στη μικτή σύνδεση αντιστάσεων	● Μετρούν με ακρίβεια αντιστάσεις.	
● Διαιρέτης τάσης (ποτενσιόμετρο) ● Γενικά ● Ασκήσεις στη λειτουργία του διαιρέτη τάσης	● Ρυθμίζουν την κατανομή της τάσης και έντασης σε ένα κύκλωμα με ποτενσιόμετρο και ροοστάτη αντίστοιχα.	
● Ρυθμιστής ρεύματος (ροοστάτης) ● Γενικά ● Ασκήσεις στη λειτουργία του ρυθμιστή ρεύματος	● Ρυθμίζουν την κατανομή της τάσης και έντασης σε ένα κύκλωμα με ποτενσιόμετρο και ροοστάτη αντίστοιχα.	
● Μέτρηση αντιστάσεων με γέφυρα Γουίνστον ● Γενικά ● Ασκήσεις μέτρησης με γέφυρα	● Μετρούν με ακρίβεια αντιστάσεις	● Συγκρίνουν τις μετρήσεις με γέφυρα χορδής και με όργανο γέφυρας.
● Μεταβολή αντιστάσεως υλικού με τη θερμοκρασία ● Γενικά ● Άσκηση	● Διαπιστώνουν και επαληθεύουν το φαινόμενο της μεταβολής της αντίστασης του υλικού με τη θερμοκρασία.	
● Μέτρηση ισχύος του συνεχούς ρεύματος (D.C.) ● Γενικά ● Ασκήσεις μέτρησης ισχύος: α) Με βολτόμετρο και αμπερόμετρο β) Μέτρηση ισχύος Σ.Ρ. με βαττόμετρο	● Μετρούν άμεσα την ισχύ στο Σ.Ρ. με βαττόμετρο. ● Υπολογίζουν έμμεσα την ισχύ ενός καταναλωτή στο Σ.Ρ.	

3. ΜΑΘΗΜΑ: «ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ Η/Υ »

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Ενότητα 1: Το περιβάλλον σχεδίασης

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Εισαγωγή σε δισδιάστατο σχεδιαστικό περιβάλλον «CAD».	● Να γνωρίσουν το σχεδιαστικό περιβάλλον. ● Να κατανοήσουν τη σημασία της οθόνης και των χαρακτηριστικών της.	● Χρήση συστήματος Η/Υ για την κατανόηση του απαραίτητου εξοπλισμού και λογισμικού.

Ενότητα 2: Δημιουργία Σχεδίου

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Δημιουργία Σχεδίου. ● Σημεία και συστήματα συντεταγμένων. ● Μέγεθος σχεδίου. Μονάδες και κλίμακες. ● Στρώση Σχεδίου.	● Να κατανοήσουν την έννοια του συστήματος συντεταγμέ-νων, του μεγέθους του σχεδίου, των μονάδων, της κλίμακας και της στρώσης του σχεδίου. ● Να μπορούν να καθορίζουν το σύστημα συντεταγμένων. ● Να μπορούν να καθορίζουν το μέγεθος του σχεδίου. ● Να μπορούν να καθορίζουν τις μονάδες και την κλίμακα που θα χρησιμοποιηθούν στην σχεδίαση. ● Να μπορούν να δημιουργούν στρώση σχεδίου.	● Εξοικείωση με τις έννοιες ξεκινώντας τη δημιουργία συγκεκριμένου απλού σχεδίου (σε κάτοψη).

Ενότητα 3: Απλές Σχεδιαστικές Οντότητες

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Απλές σχεδιαστικές οντότητες: Σημείο, ευθεία, κύκλος, κείμενο. • Δημιουργία κύκλων, τόξων, ελλείψεων, ορθογωνίων, πολυγραμμών. Εισαγωγή κειμένου • Κίνηση και τοποθέτηση του δρομέα μέσα στο σχέδιο	• Να μπορούν να σχεδιάζουν ευθύγραμμα τμήματα. • Να μπορούν να σχεδιάζουν κύκλους, ελλείψεις, τόξα κύκλου και ορθογώνια. • Να κατανοήσουν την ακρίβεια κίνησης του δρομέα στο σχέδιο και τις μεθόδους κίνησης του δρομέα σε διακεκριμένα σημεία. • Να μπορούν να τοποθετούν τον δρομέα σε διακεκριμένα σημεία στο σχέδιο. • Να μπορούν να εισάγουν κείμενο σε κάποιο σημείο του σχεδίου	• Δημιουργία των απλών σχεδιαστικών οντοτήτων στο πιο πάνω σχέδιο. • Εισαγωγή κειμένου στο σχέδιο.

Ενότητα 4: Εντολές Επεξεργασίας

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Επιλογή αντικειμένων • Διαγραφή και επαναφορά αντικειμένων • Μετακίνηση αντικειμένων • Αντιγραφή αντικειμένων • Περιστροφή αντικειμένων • Μεγέθυνση, σμίκρυνση αντικειμένων • Κοπή αντικειμένων • Όφσετ αντικειμένου • Σπάσιμο αντικειμένου	• Να μπορούν να επιλέγουν ένα ή περισσότερα αντικείμενα του σχεδίου • Να μπορούν να διαγράφουν, να αντιγράφουν, να επαναφέρουν, να μετακινούν ένα ή περισσότερα αντικείμενα • Να μπορούν να περιστρέφουν ένα αντικείμενο κατά συγκεκριμένη γωνία • Να μπορούν να αλλάζουν την κλίμακα σχεδίασης του αντικειμένου (να το μεγενθύνουν, να το σμικρύνουν) • Να μπορούν να τα περικόπτουν • Να μπορούν να δημιουργούν ένα όμοιο αντικείμενο παράλληλα και σε συγκεκριμένη απόσταση από το πρότυπό του • Να μπορούν να σπάνε ένα αντικείμενο στα δύο καθώς και να αποκόπτουν τμήμα του μεταξύ δύο σημείων-ορίων αποκοπής.	• Πολλαπλή διαχείριση απλών σχεδιαστικών οντοτήτων στο πιο πάνω σχέδιο.

Ενότητα 5: Σύνθετες Σχεδιαστικές Οντότητες

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Σύνθετες Σχεδιαστικές Οντότητες (Blocks) • Κατασκευή Block • Εισαγωγή ενός Block στο σχέδιο.	• Να μπορούν να δημιουργούν σύνθετες σχεδιαστικές οντότητες και να τις χρησιμοποιούν στην δημιουργία σχεδίου. • Να αποθηκεύουν την εργασία τους.	• Δημιουργία Blocks και εφαρμογή τους στο πιο πάνω σχέδιο.

Ενότητα 6: Εκτύπωση Σχεδίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Εκτύπωση σχεδίου στον εκτυπωτή.	• Να μπορούν να ρυθμίζουν τον εκτυπωτή και να εκτυπώνουν το σχέδιο.	• Εκτύπωση του δημιουργηθέντος σχεδίου στον εκτυπωτή.

Ενότητα 7: Σχεδίαση αρχιτεκτονικής κάτοψης

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Σχεδίαση αρχιτεκτονικής κάτοψης.	● Να μπορούν να προετοιμάζουν το φύλλο σχεδίασης με την επιλογή του κανάβου και των σημείων έλξης. ● Να μπορούν να ορίζουν νέες στρώσεις για τις ανάγκες του σχεδίου ● Να μπορούν να σχεδιάζουν, σε κάτοψη, τους εξωτερικούς και εσωτερικούς τοίχους μιας οικοδομής καθώς και τις πόρτες και τα παράθυρα. ● Να μπορούν να εισάγουν έτοιμα μπλοκ, που είχαν αποθηκευτεί σε προηγούμενη εργασία. ● Να προσθέτουν διαστάσεις σε ένα σχέδιο. ● Να αποθηκεύουν την εργασία τους.	● Να σχεδιάσουν απλές αρχιτεκτονικές κατόψεις.

Ενότητα 8: Βιβλιοθήκες συμβόλων για ηλεκτρολογικά σχέδια

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Βιβλιοθήκη ηλεκτρολογικών συμβόλων	● Να μπορούν να σχεδιάζουν και να αποθηκεύουν ξεχωριστά, βασικά ηλεκτρολογικά σύμβολα (διακοπτών φωτισμού, φωτιστικών, ρευματοληπτών, ηλ. κουζίνας, θερμοσίφωνα, ασφαλειών, ενδεικτικών λυχνιών, διακοπτών φορτίου, αυτομάτων, ρελέ, θερμικών, κ.α.).	● Δημιουργία ηλεκτρονικής βιβλιοθήκης ηλεκτρολογικών συμβόλων.

Ενότητα 9: Σχεδιαστικές εφαρμογές απλών εσωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Ηλεκτρολογικό σχέδιο σε κάτοψη	● Να ανοίγουν ένα αρχείο με την αρχιτεκτονική κάτοψη ενός χώρου. ● Να δημιουργούν νέες στρώσεις. ● Να εισάγουν ηλεκτρικά Blocks που οι ίδιοι σχεδίασαν παλιότερα ● Να σχεδιάζουν τις γραμμές φωτισμού, ρευματοληπτών, ηλ. κουζίνας, θερμοσίφωνα, σύμφωνα με τους κανονισμούς Ε.Η.Ε.	● Αποτύπωση μονογραμμικού ηλεκτρολογικού σχεδίου σε αρχιτεκτονική κάτοψη και εκτύπωσή του.
● Μονογραμμικό διάγραμμα ηλεκτρικού πίνακα φωτισμού	● Να σχεδιάζουν τις γραμμές φωτισμού, ρευματοληπτών, ηλ.συσκευών. ● Να αναγράφουν κείμενα στις γραμμές, τους αριθμούς των αγωγών και τις διατομές τους. ● Να αναγράφουν τα ονομαστικά φορτία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού.	● Σχεδίαση μονογραμμικού διαγράμματος ηλεκτρικού πίνακα φωτισμού.
● Μονογραμμικό διάγραμμα απευθείας εκκινητή	● Να αναγνωρίζουν τα βασικά στοιχεία ενός εκκινητή. ● Να σχεδιάζουν το κύριο και βοηθητικό κύκλωμα απευθείας εκκίνησης. ● Να αποθηκεύουν την εργασία τους.	● Σχεδίαση μονογραμμικού διαγράμματος κύριου και βοηθητικού κυκλώματος απευθείας εκκινητή.

4. ΜΑΘΗΜΑ: «ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ »

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ

Α) ΘΕΩΡΙΑ:

Ενότητα 1: Στοιχεία θεωρίας στερεού σώματος

Περιεχόμενο	**Στόχοι** **Οι μαθητές:**	**Δραστηριότητες**
● Γενικά ● Ενεργειακές ζώνες ● Μονωτήρες, αγωγοί, ημιαγωγοί ● Καθαροί ημιαγωγοί ● Ημιαγωγοί με προσμίξεις δότες–αποδέκτες ● Ημιαγωγοί τύπου Ν ● Ημιαγωγοί τύπου Ρ ● Επίδραση της θερμοκρασίας και του φωτός στους ημιαγωγούς ● Θερμίστορ (Thermistor) ● Βαρίστορ (Varistor) ● Φωτοαντιστάσεις	● Να γνωρίζουν τη σημασία που παρουσιάζει η κρυσταλλική δομή της ύλης στα ηλεκτρονικά ● Να γνωρίσουν τις έννοιες, ενεργειακές στάθμες, τις ζώνες σθένους και αγωγιμότητας ● Να διακρίνουν πότε ένα υλικό χαρακτηρίζεται αγωγός, μονωτής και ημιαγωγός ● Να διακρίνουν πότε ένα υλικό είναι δότης και πότε αποδέκτης ● Να γνωρίσουν την επίδραση της μεταβολής της θερμοκρασίας και του φωτός στην ειδική αγωγιμότητα των ημιαγωγών ● Να διακρίνουν τις γραμμικές από τις μη γραμμικές αντιστάσεις	● Χρήση διαφανειών και Slides

Ενότητα 2: Κρυσταλοδίοδοι

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
● Γενικά ● Επαφή Ρ- Ν εξωτερική τάση ● Πόλωση κατά την ορθή φορά ● Πόλωση κατά την ανάστροφη φορά ● Γενικά ● Χαρακτηριστική διόδου ● Συμβολισμός διόδου. ● Μέγιστο ορθό ρεύμα. Ισχύς της διόδου ● Επίδραση της θερμοκρασίας στο ρεύμα της διόδου ● Ανάστροφη τάση ● Φαινόμενο Zener ● Χωρητικότητα επαφής Ρ–Ν ● Χαρακτηριστικά κρυσταλοδίοδων ● Αντίσταση διόδου ● Δίοδος μεταβλητής χωρητικότητας ● Δίοδος Zener. ● Φωτοδίοδος ● Δίοδος φωτοεκπομπής (LED) ● Δίοδος Υγρών κρυστάλλων ● Ηλιακά στοιχεία	● *Να αναγνωρίζουν τη κατασκευή των κρυσταλλοδιόδων από ημιαγωγούς τύπου N-P* ● *Να γνωρίσουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά λειτουργίας των κρυσταλλοδιόδων.*	● Χρήση διαφανειών και Slides ● Κυκλώματα ● Διαγράμματα ανορθωτικών διατάξεων

Ενότητα 3: Τρανζίστορ

Περιεχόμενο	Στόχοι Οι μαθητές:	Δραστηριότητες
• Γενικά • Λειτουργία του τρανζίστορ • Παράμετρος **α** του τρανζίστορ • Συνθήκη κόρου • Συνθήκη αποκοπής • Συνθήκη με αναστραμένους ακροδέκτες • Βασικές συνδεσμολογίες των τρανζίστορ • Γενικά • Κύκλωμα με κοινό εκπομπό - παράδειγμα • Απλή ενισχυτική διάταξη • Το τρανζίστορ σε λειτουργία διακόπτη.	• Να αναγνωρίζουν τους τύπους των τρανζίστορ και να διακρίνουν τα άκρα τους εκπομπός (e) βάση (b) συλλέκτης (c) • Νά χρησιμοποιούν εγχειρίδια για να επιλέγουν ισοδύναμα τρανζίστορ • Να αναπτύξουν αντίληψη ώστε να είναι ικανοί να διακρίνουν το είδος της συνδεσμολογίας και να ξεχωρίζουν την είσοδο του κυκλώματος από την έξοδο.	• Χρήση διαφανειών • Slides • Κυκλώματα • Διαγράμματα διατάξεων με τρανζίστορ

Ενότητα 4: Ολοκληρωμένα κυκλώματα

Περιεχόμενο	Στόχοι Οι μαθητές:	Δραστηριότητες
• Γενικά • Τυπωμένα κυκλώματα • Ολοκληρωμένα κυκλώματα	• Να αναγνωρίζουν την τεχνολογία των τυπωμένων κυκλωμάτων και την επίδραση τους στην εξέλιξη της ηλεκτρονικής • Να αναπτύσσουν την έννοια του ολοκληρωμένου κυκλώματος • Να εξηγούν τη σημασία του ολοκληρωμένου κυκλώματος στην ανάπτυξη της σύγχρονης τεχνολογίας Να αναπτύξουν ικανότητες αναγνώρισης των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	• Χρήση διαφανειών • Slides • Διαγράμματα διατάξεων με ολοκληρωμένα Κυκλώματα

Ενότητα 5: Εισαγωγή στους Αυτοματισμούς

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
• Κανόνες σχεδίασης λειτουργικών κυκλωμάτων	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να: • διακρίνουν τι είναι Κύκλωμα Ισχύος και τι Λειτουργικά Σχέδια Αυτοματισμού • κατανοούν τα σπουδαιότερα σύμβολα και την αρίθμηση των ακροδεκτών των διαφόρων ηλεκτρικών στοιχείων και συσκευών • σχεδιάζουν και να τραβούν γραμμές μεταξύ των διαφόρων ακροδεκτών • διακρίνουν τα σχέδια των ακροδεκτών (κλεμών) • διαβάζουν ένα Λειτουργικό Σχέδιο Αυτοματισμού και να εκτελούν συνδέσεις με βάση τα σχέδια ακροδεκτών (κλεμών) • αναγνωρίζουν υλικά, συσκευές και εγκαταστάσεις με βάση τους κανόνες των προδιαγραφών	• Η παρουσίαση των θεμάτων πρέπει να γίνεται με την κλασσική μέθοδο (από πίνακα) και την προβολή διαφανειών των διαφόρων τμημάτων των κυκλωμάτων. • Μ' αυτό τον τρόπο οι μαθητές θα συμμετέχουν στη δημιουργία του εκάστοτε κυκλώματος και θα το προσεγγίζουν βηματικά • Χρήση εποπτικών μέσων

Ενότητα 6: Λογικά κυκλώματα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Βασικοί κανόνες άλγεβρας Boole ● Απλά λογικά κυκλώματα	Οι μαθητές θα είναι σε θέση να: ● αναφέρουν και να ερμηνεύουν τις βασικές εξισώσεις της άλγεβρας Boole. ● εφαρμόζουν την άλγεβρα Boole στην τεχνολογία των αυτοματισμών με ηλεκτρονόμους και ρελέ. ● απλοποιούν κυκλώματα με τη μέθοδο Boole.	● Βασικοί κανόνες της άλγεβρας Boole. Εφαρμογή της στους αυτοματισμούς. Απλοποίηση κυκλωμάτων με τον πίνακα Karnaugh ● Η παρουσίαση των θεμάτων πρέπει να γίνεται με την κλασσική μέθοδο (από πίνακα) και την προβολή διαφανειών των διαφόρων τμημάτων των κυκλωμάτων. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές θα συμμετέχουν στην δημιουργία του εκάστοτε κυκλώματος και θα το προσεγγίζουν βηματικά ● Χρήση εποπτικών μέσων

Ενότητα 7: Ηλεκτρονόμοι - Μνήμη ηλεκτρικών κυκλωμάτων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Μνήμη ηλεκτρικών κυκλωμάτων αυτοματισμού ● Ηλεκτρονόμοι έντασης ● Μπουτόν επαφής	Οι μαθητές να είναι ικανοί να: ● αναφέρουν το χαρακτηρισμό των ακροδεκτών των ηλεκτρονόμων ● χωρίζουν την επιφάνεια σχεδίασης σε τμήματα, να βρίσκουν τα διάφορα υλικά αυτοματισμού στα σχέδια με βάση την τοπολογία τους ● σχεδιάζουν ένα απλό κύκλωμα αυτοματισμού με ηλεκτρονόμο ● αναγνωρίζουν τους τύπους και τις επαφές των μπουτόν	● Επίδειξη ηλεκτρονόμων και αναγνώριση των επαφών από τους κωδικούς αριθμούς. ● Έλεγχος των επαφών με το πολύμετρο. ● Ανάθεση εργασιών στους μαθητές σχετικά με τις μνήμες ● Η παρουσίαση των θεμάτων πρέπει να γίνεται με την κλασσική μέθοδο (από πίνακα) και την προβολή διαφανειών των διαφόρων τμημάτων των κυκλωμάτων. Μ' αυτό τον τρόπο οι μαθητές θα συμμετέχουν στην δημιουργία του εκάστοτε κυκλώματος και θα το προσεγγίζουν βηματικά ● Χρήση εποπτικών μέσων

Ενότητα 8: Βασικές διατάξεις προστασίας ηλεκτροκινητήρων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
● Θερμικοί ηλεκτρονόμοι υπερφόρτισης ● Ηλεκτρικές και μηχανικές μανδαλώσεις ● Ηλεκτρονόμοι τάσης	Οι μαθητές να είναι ικανοί να: ● εξηγούν την αρχή λειτουργίας και την εφαρμογή των ηλεκτρονόμων θερμικής προστασίας ● σχεδιάζουν απλά κυκλώματα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από εφεδρικό δίκτυο, σε περιπτώσεις όπου διακόπτεται η παροχή ενέργειας από τη ΔΕΗ ● αναγνωρίζουν και να εξηγούν ηλεκτρικές μανδαλώσεις ● εξηγούν την κατασκευή και λειτουργία των ηλεκτρονόμων. ● σχεδιάζουν ηλεκτρονόμους με κύριες και βοηθητικές επαφές.	● Εκκίνηση και παύση ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ● Διαδοχική εκκίνηση κινητήρων (χειροκίνητη - αυτόματη) ● Να δοθούν σενάρια ηλεκτρο-μηχανικών μανδαλώσεων (π.χ. τροφοδοσία ηλεκτρικής εγκατάστασης από ΔΕΗ και από εφεδρικό δίκτυο). ● Εργασίες στους μαθητές σχετικές με τις μανδαλώσεις

Β) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Παρουσίαση και λειτουργία του εργαστηρίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
• Σκοπός του μαθήματος. Χρήσιμες πληροφορίες για τις ασκήσεις	• Τεκμηριώνουν τις θεωρητικές γνώσεις τους και να αναπτύσσουν επαγγελματικές ικανότητες. • Αναγνωρίζουν το χώρο του εργαστηρίου και τον εξοπλισμό του.	• Περιγραφή του χώρου και του εργαστηριακού εξοπλισμού.
• Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού στο εργαστήριο	• Ρυθμίζουν την συμπεριφορά τους σύμφωνα με τον κανονισμό λειτουργίας του εργαστηρίου.	• Κανονισμοί λειτουργίας του εργαστηρίου.
• Περιγραφή του εργαστηριακού εξοπλισμού	• Προετοιμάζουν τη διαδικασία εκτέλεσης των ασκήσεων.	• Οργάνωση του μαθητικού δυναμικού και της διαδικασίας εκτέλεσης των ασκήσεων
• Συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο		• Παράδοση στους μαθητές εντύπου με τους κανονισμούς λειτουργίας του εργαστηρίου.
• Προετοιμασία - διαδικασία και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων		

Άσκηση 1: Υλικά αυτοματισμού

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Υλικά κλασσικού αυτοματισμού Απαιτούμενα υλικά: • Ηλεκτρονόμοι • Ρελέ • Χρονικά ρελέ • Διακόπτες • Μπουτόν • Ηλεκτρονόμοι θερμικής προστασίας • Ασφαλειοαποζεύκτες • Ασφάλειες	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση • Να αναγνωρίζουν τα υλικά με βάση τα σχεδιαστικά τους σύμβολα • Να διατυπώνουν το σκοπό λειτουργίας τους και τον τρόπο στερέωσης και σύνδεσης τους	• Επίδειξη υλικών και περιγραφή λειτουργίας - τρόπος χρήσης • Αποσυναρμολόγηση και συναρμολόγηση εξαρτημάτων • Χρησιμοποίηση οργάνων για τον έλεγχο των επαφών

Άσκηση 2: Κρυσταλοδίοδος Πυριτίου-Γερμανίου

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτής της ενότητας πρέπει οι μαθητές να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
• Κρυσταλλοδίοδος πυριτίου	• Αναγνωρίζουν και διακρίνουν τα διάφορα είδη των διόδων. • Σχεδίαση της χαρακτηριστικής καμπύλης της διόδου	• Φύλλο έργου της άσκησης.

Άσκηση 3: Η δίοδος Zener

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτής της ενότητας πρέπει οι μαθητές να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
● Δίοδος Zener	● Κατανοήσουν την λειτουργία της και το λόγο χρήσης της. ● Σχεδίαση της χαρακτηριστικής καμπύλης της διόδου	● Φύλλο έργου της άσκησης.

Άσκηση 4: Κύκλωμα τρανζίστορ με κοινό εκπομπό (CE)

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτής της ενότητας πρέπει οι μαθητές να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
● Μελέτη του τρανζίστορ	● Διακρίνουν τα χαρακτηριστικά των τρανζίστορ ● Αναγνωρίζουν τα κυκλώματα εισόδου και εξόδου στις βασικές συνδεσμολογίες των τρανζίστορ. ● Συνδεσμολογούν κύκλωμα κοινού εκπομπού (CE).	● Φύλλα έργου. ● Οι συνδεσμολογίες των βασικών κυκλωμάτων τρανζίστορ γίνονται σε πινακίδες BREAD BOARD από τους μαθητές. ● Διαφάνειες με τα λειτουργικά στοιχεία των βασικών κυκλωμάτων. ● Εποπτική παρουσίαση της λειτουργίας των βασικών κυκλωμάτων των τρανζίστορ. ● Λειτουργικά σχέδια κυκλωμάτων με τρανζίστορ.

Άσκηση 5: Κυκλώματα με διόδους και τρανζίστορ

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
	Στο τέλος αυτής της ενότητας πρέπει οι μαθητές να γνωρίζουν και να είναι ικανοί να:	
● Συνδεσμολόγηση απλών ηλεκτρονικών κυκλωμάτων αυτοματισμού με ηλεκτρονικούς διακόπτες τρανζίστορ	● Διακρίνουν τα χαρακτηριστικά των τρανζίστορ ● Συνδεσμολογούν πολύπλοκα κυκλώματα με βασικά ηλεκτρονικά στοιχεία.	● Φύλλα έργων. ● Τα κυκλώματα συνδεσμολογούνται σε πινακίδες BREAD BOARD από τους μαθητές.

Άσκηση 6: Λογικά κυκλώματα με διακόπτες και πύλες AND, OR, NAND, NOT, NOR, XOR, XNOR

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
Λογικά κυκλώματα με διακόπτες και πύλες AND, OR, NAND, NOT, NOR, XOR, XNOR. Υλοποίηση με μηχανική και ηλεκτρονική τεχνολογία.	Σ' αυτή την άσκηση οι μαθητές ● Θα αποκτήσουν βασικές - πρακτικές γνώσεις ψηφιακών κυκλωμάτων ● Θα γνωρίσουν τη λειτουργία και τον τρόπο σύνδεσης βασικών ψηφιακών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας ● Χάραξη των θέσεων των πυλών σύμφωνα με το σχέδιο εργασίας ● Τοποθέτηση των υλικών Πραγματοποίηση συνδέσεων για κάθε λογικό κύκλωμα AND, OR, NAND, NOT, XOR, NOR, XOR, XNOR Έλεγχος συνδέσεων ● Ανεύρεση πιθανών βλαβών ● Δοκιμή λειτουργίας ● Σχόλια σχετικά με τη λειτουργία, αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 7: Συνδεσμολογίες αυτοσυγκράτησης ρελέ

Περιεχόμενο	**Στόχοι**	**Δραστηριότητες**
Συνδεσμολογία START/ STOP με ηλεκτρομηχανική και ηλεκτρονική τεχνολογία.	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση ● ν΄ αναγνωρίζουν και να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά ● να γνωρίζουν συνδεσμολογίες αυτοσυγκράτησης ● να πραγματοποιούν συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας της συνδεσμολογίας START/ STOP ● να εξοικειωθούν με συνδεσμολογίες, όπου λογικές πύλες οδηγούν ηλεκτρομηχανικά ρελέ, μέσω τρανζίστορ	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας ● Χάραξη των θέσεων των ηλεκτρονόμων, λυχνιών, ασφαλειών και αγωγών σύμφωνα με το σχέδιο έργου ● Στερέωση των παραπάνω υλικών ● Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο κάθε έργου ● Έλεγχος συνδέσεων ● Ανεύρεση πιθανώνή προγραμματισμένων βλαβών ● Υλοποίηση ηλεκτρονικών συνδεσμολογιών ● Οδήγηση ηλεκτρομηχανικών ρελέ μέσω ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. ● Δοκιμές των έργων ● Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 8: Έλεγχος φωτισμού ασφαλείας με βοηθητικό δίκτυο συσσωρευτή

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Έλεγχος φωτισμού ασφαλείας με βοηθητικό δίκτυο συσσωρευτή	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση ● ν΄ αναγνωρίζουν και να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά ● να πραγματοποιούν συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών ● να εξηγούν τον τρόπο λειτουργίας των κυκλωμάτων αυτοματισμού φωτισμού ασφαλείας	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας ● Χάραξη των θέσεων των ηλεκτρονόμων, μπουτόν, ασφαλειών και αγωγών σύμφωνα με το σχέδιο έργου ● Στερέωση των παραπάνω υλικών ● Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο του έργου ● Έλεγχος συνδέσεων ● Δοκιμή του έργου ● Ανεύρεση πιθανών ή προγραμματισμένων βλαβών ● Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 9: Έλεγχος στάθμης δεξαμενής με λογικά κυκλώματα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Έλεγχος στάθμης δεξαμενής με λογικά κυκλώματα	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση ● να εξηγούν τη λογική που πρέπει να ακολουθεί η λειτουργία μιας αντλίας, που γεμίζει ή αδειάζει με νερό μια δεξαμενή ● να χρησιμοποιούν διάφορους τύπους ελεγκτών στάθμης νερού	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων ● Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο κάθε έργου ● Έλεγχος συνδέσεων ● Δοκιμή κάθε έργου ● Ανεύρεση πιθανών βλαβών ● Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 10: Αλλαγή φοράς περιστροφής κινητήρα -DC με τερματικό διακόπτη

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Αλλαγή φοράς περιστροφής κινητήρα -DC με τερματικό διακόπτη	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση ● Να αναγνωρίζουν και να επιλέγουν τα κατάλληλα υλικά ● Να εξηγούν τον τρόπο αλλαγής φοράς στους κινητήρες συνεχούς ρεύματος ● Να πραγματοποιούν συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων υλικών	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας ● Χάραξη των θέσεων των ηλεκτρονόμων, μπουτόν, ασφαλειών και αγωγών σύμφωνα με το σχέδιο έργου ● Στερέωση των παραπάνω υλικών ● Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο του έργου ● Έλεγχος συνδέσεων ● Δοκιμή του έργου ● Ανεύρεση πιθανών ή προγραμματισμένων βλαβών ● Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 11: Αυτόματη εκκίνηση μικρού ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Εκκίνηση μικρού ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση ● Να αναγνωρίζουν τα υλικά ● Να αποκτήσουν εμπειρία στην καλωδίωση και το χειρισμό του απλού αυτόματου διακόπτη εκκίνησης ενός τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα ● Να εξηγούν τον τρόπο σύνδεσης του ηλεκτρονόμου με επαφή αυτοσυγκράτησης ● Να αντιλαμβάνονται το σκοπό χρησιμοποίησης των ασφαλειών και του ηλεκτρονόμου θερμικής προστασίας	● Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας ● Χάραξη των θέσεων των ηλεκτρονόμων, μπουτόν, ασφαλειών και αγωγών σύμφωνα με το σχέδιο έργου ● Στερέωση των παραπάνω υλικών ● Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο του έργου ● Έλεγχος συνδέσεων ● Δοκιμή του έργου ● Ανεύρεση πιθανών ή προγραμματισμένων βλαβών ● Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 12: Ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση δυο κινητήρων

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Ηλεκτρική /μηχανική μανδάλωση δυο κινητήρων	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση • να εξηγούν τη λειτουργία των μηχανικών και ηλεκτρικών μανδαλώσεων • να επιλέγουν ανάλογα με τις ανάγκες του κυκλώματος τη μηχανική ή ηλεκτρική μανδάλωση	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργου • Χάραξη των θέσεων των ηλεκτρονόμων, μπουτόν, ασφαλειών και αγωγών σύμφωνα με το σχέδιο έργου • Στερέωση των παραπάνω υλικών • Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο του έργου • Έλεγχος συνδέσεων • Δοκιμή του έργου • Ανεύρεση πιθανών ή προγραμματισμένων βλαβών • Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Άσκηση 16: Έλεγχος στάθμης και θερμοκρασίας υγρού δεξαμενής ενός διυλιστηρίου με τριφασικό ασύγχρονο κινητήρα.

Περιεχόμενο	Στόχοι	Δραστηριότητες
Έλεγχος στάθμης και θερμοκρασίας υγρού δεξαμενής ενός διυλιστηρίου με τριφασικό ασύγχρονο κινητήρα.	Στο τέλος αυτής της άσκησης οι μαθητές θα είναι σε θέση • Να εξηγούν τη λειτουργία των αισθητηρίων και να τη συνδυάζουν με την ενεργοποίηση άλλων συσκευών	• Συγκέντρωση υλικών και οργάνων στο χώρο εργασίας • Χάραξη των θέσεων των ηλεκτρονόμων, μπουτόν, ασφαλειών και αγωγών σύμφωνα με το σχέδιο έργου • Στερέωση των παραπάνω υλικών • Πραγματοποίηση συνδέσεων σύμφωνα με το σχέδιο του έργου • Έλεγχος συνδέσεων • Δοκιμή του έργου • Ανεύρεση πιθανών ή προγραμματισμένων βλαβών • Αποσυναρμολόγηση και επιστροφή των υλικών στην αποθήκη του εργαστηρίου

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΓΙΑΝΝΑΚΟΥ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΠΩΛΗΣΗΣ Φ.Ε.Κ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Βασ. Όλγας 227	**23104 23956**	**ΛΑΡΙΣΑ** - Διοικητήριο	**2410 597449**
ΠΕΙΡΑΙΑΣ - Ευριπίδου 63	**210 4135228**	**ΚΕΡΚΥΡΑ** - Σαμαρά 13	**26610 89122**
ΠΑΤΡΑ - Κορίνθου 327	**2610 638109**	**ΗΡΑΚΛΕΙΟ** - Πεδιάδος 2	**2810 300781**
ΙΩΑΝΝΙΝΑ - Διοικητήριο	**26510 87215**	**ΜΥΤΙΛΗΝΗ** - Πλ. Κωνσταντινουπόλεως 1	**22510 46654**
ΚΟΜΟΤΗΝΗ - Δημοκρατίας 1	**25310 22858**		

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 μέχρι 16 σελίδες σε 1 €, προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.
- Η τιμή πώλησης σε μορφή cd-rom/dvd, δημοσιευμάτων μιας εταιρείας στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. και Γ.Ε.ΜΗ. σε 5 € ανά έτος.

ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ Φ.Ε.Κ.: Τηλεφωνικά: 210 4071010 - fax: 210 4071010 - internet: http://www.et.gr

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α΄	225 €	190 €
Β΄	320 €	225 €
Γ΄	65 €	Δωρεάν
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €	Δωρεάν
Δ΄	160 €	80 €
Α.Α.Π.	160 €	80 €
Ε.Β.Ι.	65 €	33 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή	Ψηφιακή Μορφή
Α.Ε.Δ.	10 €	Δωρεάν
Α.Ε. - Ε.Π.Ε. και **Γ.Ε.ΜΗ.**	2.250 €	645 €
Δ.Δ.Σ.	225 €	95 €
Α.Σ.Ε.Π.	70€	Δωρεάν
Ο.Π.Κ.	-	Δωρεάν
Α΄+ Β΄+ Δ΄ + Α.Α.Π.	-	450 €

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.
- Για την παροχή πρόσβασης μέσω διαδικτύου σε Φ.Ε.Κ. προηγουμένων ετών και συγκεκριμένα στα τεύχη: **α)** Α, Β, Δ, Α.Α.Π., Ε.Β.Ι. και Δ.Δ.Σ., η τιμή προσαυξάνεται, πέραν του ποσού της ετήσιας συνδρομής του 2007, κατά 40 € ανά έτος και ανά τεύχος και **β)** για το τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε. & Γ.Ε.ΜΗ., κατά 60 € ανά έτος παλαιότητας.

* Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).

* Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.

* Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α., τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά Όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα).

* Το ποσό υπέρ Τ.Α.Π.Ε.Τ. [5% επί του ποσού συνδρομής (τρέχον έτος + παλαιότητα)], καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.

* Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρούνται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: Μάρνη 8 τηλ.: 210 8220885, 210 8222924, 210 5279050.
Οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα ελεύθερης ανάγνωσης των δημοσιευμάτων που καταχωρούνται σε όλα τα τεύχη της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως πλην εκείνων που καταχωρούνται στο τεύχος Α.Ε.-Ε.Π.Ε και Γ.Ε.ΜΗ., από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Οι υπηρεσίες εξυπηρέτησης πολιτών λειτουργούν καθημερινά από 08:00 μέχρι 13:00

02015621708070044

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: http://www.et.gr – e-mail: webmaster.et@et.gr